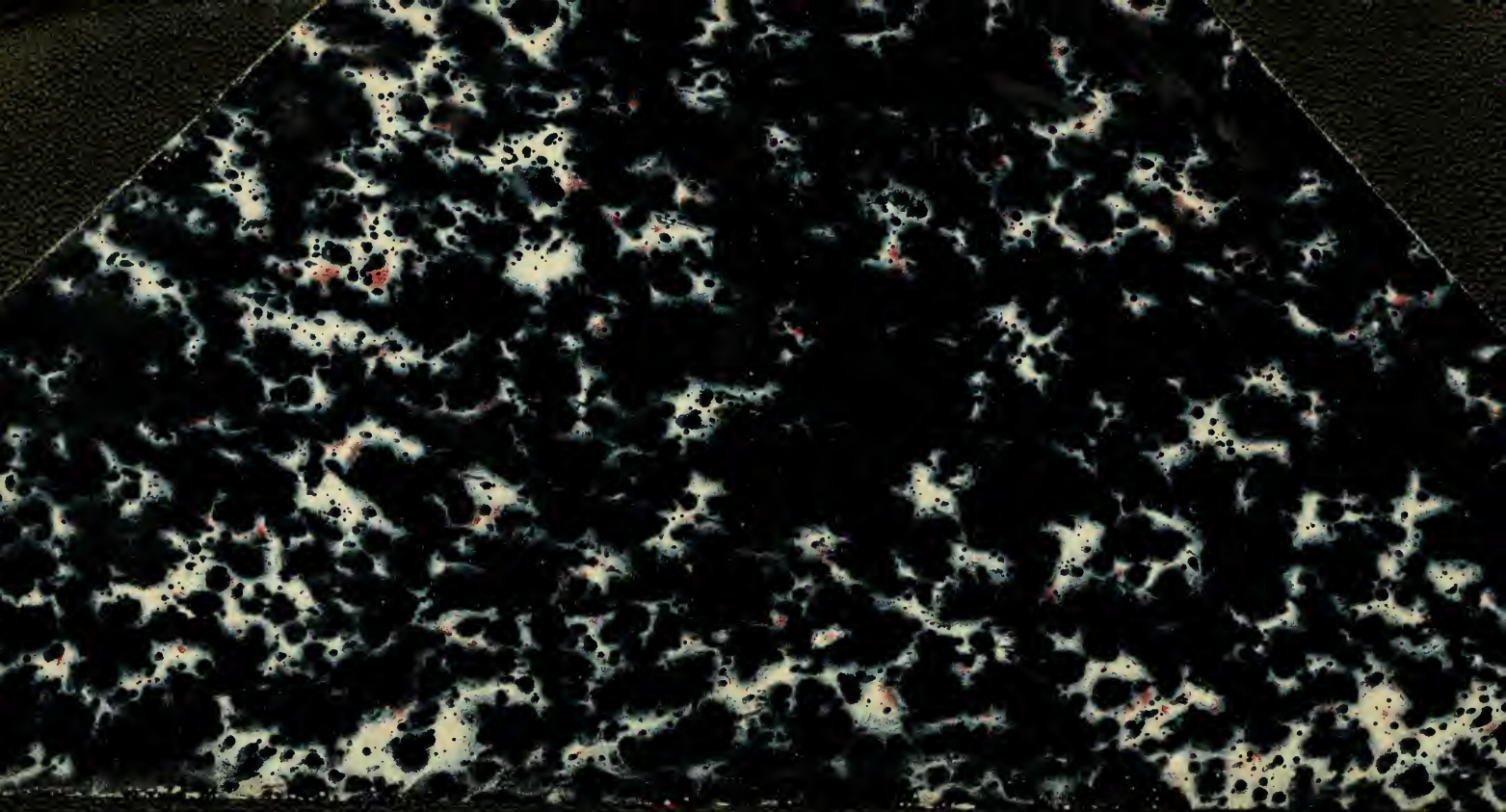


NAT
5133.4

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

6951

Exchange

July 12, 1907 — September 3 1908

6951

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

in

HAMBURG

1907.

DRITTE FOLGE XV.

Mit 13 Tafeln und 1 Karte.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1908.

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

in

HAMBURG

1907.

DRITTE FOLGE XV.

Das in diesem Bande enthaltene

Verzeichnis der eingegangenen Schriften

dient zugleich als Empfangsbescheinigung.

Der Archivar
des Naturwissenschaftlichen Vereins
in Hamburg.

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

in

HAMBURG

1907.

DRITTE FOLGE XV.

Mit 13 Tafeln und 1 Karte.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1908.

Für die in diesen „Verhandlungen“ veröffentlichten Mitteilungen und Aufsätze sind nach Form und Inhalt die betreffenden Vortragenden bezw. Autoren allein verantwortlich.

Druck von Grefe & Tiedemann.

Inhaltsverzeichnis.

I. Geschäftliches.

Seite

Allgemeiner Jahresbericht für 1907 ... VII
Kassenbericht für 1907, Voranschlag für 1908 ... XI
Verzeichnis der Mitglieder, abgeschlossen am 31. Dezember 1907 ... XII
Verzeichnis der Akademien, Gesellschaften, Institute, Vereine etc., mit denen Schriftenaustausch stattfindet und Liste der im Jahre 1907 eingegangenen Schriften ... XXX

II. Berichte über die Vorträge und wissenschaftlichen Exkursionen des Jahres 1907.

A. Die Vorträge und Demonstrationen des Jahres 1907.

Von den mit einem Stern * bezeichneten Vorträgen ist kein Referat abgedruckt. Zu den mit zwei Sternen ** bezeichneten Vorträgen findet sich ein ausführlicher Bericht im Abschnitt III. Vorträge, welche Stoff aus verschiedenen Rubriken des folgenden Verzeichnisses behandelten, sind mehrfach aufgeführt.

1. Physik, Meteorologie und Verwandtes.

Seite

*Berget, Über den Ursprung der Zyklone und Taifune ... LXIV
*Bohnert, F., Über elektrische Erscheinungen in verdünnten Gasen ... XCVI
Classen, J., Über Sinn und Bedeutung des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie ... LXII
Classen, J., Die singende Bogenlampe und ihre Bedeutung für die drahtlose Telephonie ... LXXVI
*Freygang, R., Über die Wirkungsweise von Seemine und Torpedo LXXVII
Freygang, R., Eine neue Methode kontinuierlicher Schlämmung ... LXXXI
Grimschl, E., Neue Unterrichtsapparate aus dem Gebiete der Optik und der Elektrizitätslehre ... LXVIII
*Jensen, C., Über Münzdurchdringungsbilder durch Radium- und Röntgenstrahlen ... XCVI
*Kleiner, E. G., Erzeugung und Messung hoher Temparaturen ... LXXIII
Krüss, H., Das Kugelphotometer und die Ermittelung der räumlichen Lichtstärke ... LXXVIII
Krüss, H., Eine physikalische Erklärung des Knalles ... LX
Krüss, P., Vorführung von Spektrallampen mit chemischem Zerstäuber nach Beckmann ... LXXVII
*Lindemann, Ad., Über die Dispersionserscheinungen bei elektrischen Wellen und das Verhalten von Resonatorengittern ... XCVII

Seite

Martini, P., Über die neueren Fortschritte in der Mikroskopie unter Berücksichtigung des Apparates zur Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht LXVI
*Martini, P., Das Epidiaskop XCIV
Schütt, K., Über Lichtelektrizität LVIII
Schwassmann, A., Über den Zeitdienst der Hamburger Sternwarte .. LXX
Steffens, Die neueren Untersuchungen über Gewitter und Blitzschläge LXXIII
Walter, B., Absorptionserscheinungen bei primären und sekundären Röntgenstrahlen XCV

2. Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Gottsche, C., Über die Dronte *(Didus ineptus)* XLVIII
Gottsche, C., Über das Meteoreisen von Gibeon XLVIII
Gottsche, C., Über die jüngeren Tertiärschichten Englands..... LXXX
Schlee, P., Über den Bau der Alpen I u. II XCII

3. Biologie.

a. Allgemeines

Franz, V., Nichtanthropozentrische Weltanschauung LIX
Pfeffer, G., Der Kreislauf des Stickstoffs im Naturhaushalte..... XLV
**Volk, R., Die Elbuntersuchungen des Naturhistorischen Museums, I: Methoden und Hilfsmittel..... XLIX
**Volk, R., Die Elbuntersuchungen des Naturhistorischen Museums, II: Ergebnisse, mit besonderer Berücksichtigung der Trockenperiode im Sommer 1904 XLIX

b. Botanik

Brick, C., Über Erkrankungen der Rotbuchen im Volksdorfer Walde LXIII
Brick, C., Die Verbreitung des amerikanischen Stachelbeermehltaus in Europa..... LXXXVI
*Embden, *Verpa digitaliformis*..... XCIV
*Homfeld, Seltene Desmidiaceen unserer Flora XCIV
Kein, W., Dendrologische Ergebnisse der letzten Vereinskursionen ... LVI
*Klebahn, H., Über *Fungi imperfecti* LXXXVI
*Klebahn, H., Eine mit Pilzen infizierte Weißtanne..... XCV
*Klebahn, H., Über eine durch Pilze bei unseren Syringen hervorgerufene Krankheit..... XCV
**Schmidt, J., Über die Flora der Insel Röm XCV
*Schmidt, J., *Lepidium micranthum* var. *apetalum* Ledeb. XCV
*Timm, R., Über neue Moose der heimatlichen Flora..... XCV
*Timm, R., *Orobanche an Aralia* XCV
*Timpe, H., Über die Flora der Insel Sylt..... XCIV
**Volk, R., (siehe unter: Biologie).
Zacharias, E., Vegetationsbilder von der Insel Wight LXII
Zacharias, E., Über Periodizität bei Lebermoosen LXXV
*Zacharias, E., Über Sprossformen von *Pellia calycina* LXXXVI

c. Zoologie.

Fenchel, Ad., Über künstliche Hühnerbrut LV
Gottsche, C., Über die Dronte *(Didus ineptus)* XLVIII

Seite

Lübbert, H. Neue Forschungsergebnisse über das Leben des Aals und deren Einfluß auf die Aalfischerei XLIX
Ohaus, F., Bericht über eine zoologische Reise in Südamerika XCI
**Volk, R., (siehe unter Biologie).

4. Anthropologie, Ethnographie, Medizin.

Förster, H., Wendische Frauentrachten LXV
Hagen, K., Chinesische Gemälde LXIV
Hambruch, Das ethnographische Problem der Maty-Insel und seine Lösung LXXIX
*Klussmann, M., Die Frage nach der Heimat des Odysseus LVIII
Thilenius, G., Über die Maske im Brauche der Völker XLVI

5. Berichte über Reisen, Einrichtung wissenschaftlicher Institute etc.

Ohaus, F., Bericht über eine zoologische Reise in Südamerika XCI
Perlewitz, P., Die Forschungsreise S. M. S. „Planet" LII
Schorr, R., Der Bau und die Einrichtung der neuen Hamburger Sternwarte auf dem Gojenberge bei Bergedorf LXXXII
Zimmermann, A., Das Kaiserliche biologisch-landwirtschaftliche Institut Amani LIV

6. Photographie.

Martini, P. Über die neueren Fortschritte in der Mikroskopie unter specieller Berücksichtigung des Apparates zur Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht LXVI
**Volk, R., Die Mikrophotographie im Dienste der Elbuntersuchung LX
Weimar, W., Über photographische Aufnahmen von Pflanzen und Blättern mit durchfallendem Tageslicht LXXXIX

7. Naturwissenschaftlicher Unterricht.

Grimsehl, E., Neue Unterrichtsapparate aus dem Gebiete der Optik und der Elektrizitätslehre LXVIII
Grimsehl, E., Was geschieht in Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in höheren Schulen? XCVIII
Grimsehl, E., Akustische Unterrichtsversuche CII
Grimsehl, E., Verwendung der Liliput-Bogenlampe für ultramikroskopische Beobachtungen CII
*Groebel, P., Philosophie an höheren Lehranstalten CI
Rasehorn, O., Die Einführung des Ionenbegriffes auf der Oberstufe XCVII
*Schäffer, C., Biologische Demonstrationen CII
Schäffer, C., Vorschläge für eine neue Verteilung des zoologisch-botanischen Unterrichtsstoffes XCVIII
*Schäffer, C., Erster Bericht der Kommission für den biologischen Lehrplan der Unter- und Mittelklassen CI
Schäffer, C., Über die Behandlung der Atmungsvorgänge in der Realschul-Quarta CI

Seite

SCHWARZE, W., Was geschieht in Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in höheren Schulen? XCVIII
*SCHWARZE, W., Bericht der Kommission für naturwissenschaftliche Unterrichtsausflüge CI

8. Gedächtnisreden.

GOTTSCHE, C., Nachruf für Herrn OTTO SEMPER LIX
KÖPPEN, Nachruf für Geh. Rat Prof. Dr. W. v. BEZOLD LX
**KRAEPELIN, K., Zum Gedächtnis CARL v. LINNÉ'S LVIII

B. Die Exkursionen des Jahres 1907.

Exkursionen der Botanischen Gruppe CIII

III. Sonderberichte über Vorträge des Jahres 1907.

Seite

1. VOLK, R., Mitteilungen über die biologischen Elb-Untersuchungen 1
2. KEIN, W., Urwüchsige Fichtenwälder in der Lüneburger Heide ... 55
3. KRAEPELIN, K., Zum Gedächtnis CARL VON LINNÉ'S (Ansprache, gehalten am 27. Mai 1907 65
4. SCHMIDT, JUSTUS, Über die Vegetation der Insel Röm 75

Anhang.

KRAEPELIN, K., Zum Gedächtnis G. H. KIRCHENPAUER'S (Ansprache, gehalten am 5. Februar 1908) 81

I. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1907.

Am Schlusse des Jahres 1907 zählte der Verein 24 lebende Ehrenmitglieder, 12 korrespondierende und 397 wirkliche Mitglieder.

Durch Tod verlor der Verein das Ehrenmitglied Geh. Rat Prof. Dr. BEZOLD in Berlin, sowie die Mitglieder Dr. phil. P. GILBERT, P. KNOTH, Dr. med. GUST. MEYER.

Ausgetreten sind 12 Mitglieder.

Es wurden 35 Vereinssitzungen abgehalten, davon eine gemeinsam mit der Abteilung Hamburg der Deutschen Kolonialgesellschaft. In dieser Sitzung sprach Herr Prof. Dr. ZIMMERMANN-Amani über das Kaiserliche Biologisch-landwirtschaftliche Institut Amani in Deutsch-Ostafrika. Der Verein war eingeladen: Zur Tagung des internationalen Zoologenkongresses in Boston vom 19. bis 23. August, vom Hamburger Bezirksverein des Vereins Deutscher Chemiker zu einer Diskussion über die Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts mit besonderer Berücksichtigung der Chemie (Referent Dr. DOERMER) am 27. März, von der Mathematischen Gesellschaft zu einer Festsitzung zur Erinnerung an LEONHARD EULER am 13. April, vom Verein für öffentliche Gesundheitspflege zu einem Vortrage des Herrn Stabsarztes Dr. FÜLLEBORN über Malaria und andere durch Stechinsekten übertragene Tropenkrankheiten. Auf Einladung des Herrn Prof. Dr. THILENIUS wurden besichtigt die tibetanisch-mandschurische Sammlung, welche im Kunstverein ausgestellt war, und die Kirgisengruppe im Museum für Völkerkunde. Zu beiden Besichtigungen waren auch die Damen der Mitglieder eingeladen. Zu Beginn der Sommerferien wurde wie üblich im Anschluß an

eine Sitzung ein Rundgang durch den Botanischen Garten veranstaltet. Zu dem Vortrage des Herrn Dr. H. KRÜSS über das Kugelphotometer waren die Mitglieder des Zweigvereins Hamburg-Altona der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik eingeladen. Der Vorsitzende vertrat den Verein auf den in Hamburg stattfindenden Tagungen der Deutschen Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie und des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Über die Veranstaltungen des Vereins und die Beteiligung an denselben gibt nachstehende Übersicht Auskunft.

	Zusammenkünfte	Vorträge und Demonstrationen	Vortragende	Besuchsziffer		
				Durchschnitt	höchste	niedrigste
Allgemeine Sitzungen	35	45	33	57	107	23
Botanische Gruppe	5	12	7	20	23	18
Physikalische Gruppe	4	4	4	23	33	16
Unterrichts-Gruppe	6	10	5	27	40	14
Botanische Exkursionen	12	—	—	13	20	5
Summe	62	71	—	—	—	—

Von den allgemeinen Sitzungen waren sechs von der Botanischen Gruppe und vier von der Anthropologischen Gruppe übernommen worden.

Von den Vortragsgegenständen der allgemeinen und Gruppensitzungen entfielen auf:

Physik, Meteorologie und Verwandtes 17
Mineralogie, Geologie, Paläontologie 4
Allgemeine Biologie 4
Botanik 14
Zoologie 2

Anthropologie, Ethnographie, Medizin 5
Reiseberichte, Einrichtung wissenschaftlicher Institute etc. 4
Photographie 3
Naturwissenschaftlicher Unterricht 12
Gedächtnisreden 3

Der Vorstand erledigte seine Geschäfte in 8 Sitzungen. An wichtigeren Beschlüssen des Vereins sind zu erwähnen:

Bewilligung von ℳ 50.— als Beitrag zur Errichtung eines LAMARCK-Denkmals in Paris;

Bewilligung von ℳ 50.— an den Verein Jordsand zur Begründung von Vogelfreistätten an den deutschen Küsten;

Ehrung des Herrn EDMUND SIEMERS aus Anlaß seiner Stiftung eines Vorlesungsgebäudes;

Eingabe an die Oberschulbehörde, worin die Notwendigkeit begründet wird, den biologischen Unterricht in die erste Klasse der Realschulen und die Untersekunda der Oberrealschulen einzuführen.

Der Sommerausflug wurde am 1. Juni nach Finkenwärder unternommen, wo unter Führung des Herrn Prof. Dr. GOTTSCHE der Tiefbrunnen, unter Führung des Herrn Prof. Dr. v. BRUNN die Finkenwärder Fischereieinrichtungen und das Museum besichtigt wurden.

Das 70. Stiftungsfest wurde am 23. November in gewohnter Weise in der Erholung abgehalten; den Festvortraghielt Herr Dr. STEFFENS über die moderne Luftschiffahrt.

Ein Schriftenaustausch fand statt mit 217 Akademien, Gesellschaften, Instituten u. s. w. und zwar in

Deutschland ..... mit 80
Österreich-Ungarn ..... » 23
Schweiz ..... » 11
Schweden und Norwegen ..... » 6
Großbritannien ..... » 8
Holland, Belgien, Luxemburg ..... » 8

Frankreich	mit	8
Italien	»	9
Portugal	»	1
Rußland	»	9
Rumänien	»	1
Amerika	»	45
Asien	»	5
Australien	»	2
Afrika	»	1

Von diesen gingen im Tauschverkehr 648 Bände, Hefte u. s. w., außerdem 44 Nummern als Geschenke ein, die in 10 Sitzungen (am 2. I, 13. II, 6. III, 3. IV, 8. V, 19. VI, 9. und 23. X. 13. XI, 4. XII) zur Einsicht auslagen.

Die Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz hat mit Ablauf des Jahres den Schriftenaustausch eingestellt. Dagegen wurden neue Tauschverbindungen angeknüpft mit dem Verein für Naturkunde an der Unterweser in Geestemünde, der Société Portugaise de Sciences Naturelles in Lissabon und der Universidad de Montevideo, Seccion de Agranomia.

Hamburg, den 22. Januar 1908.

Der Vorstand.

Kassenbericht für 1907.

Einnahmen.

	M.	₰
Saldo aus 1906	709	30
Mitgliederbeiträge	4060	—
Verkauf von Vereinsschriften	76	75
Bankzinsen	385	88
Das Vereinsvermögen besteht aus frcs. 11000.— 4 % Schwed. Reichs-Hypotheken-Pfandbriefe von 1878 und ℳ 1500.— 3½ % Deutsche Reichsanleihe.		
	5231	63

Ausgaben.

	M.	₰
Referate	437	90
Archiv	14	85
Vermögensverwaltung	15	—
Vereinsbote	80	—
Unterstützungskasse der Leopoldina Carolina	50	—
Vereinsfeste	269	45
Vortragsspesen	344	10
Einladungskarten	572	66
Vorsitzender	6	70
Verschiedenes	242	99
Verhandlungen und Abhandlungen	2916	80
Saldo auf 1908	281	18
	5231	63

Voranschlag für 1908.

Einnahmen.

	M.	₰
Saldo aus 1907	281	18
Mitgliederbeiträge	3800	—
Verkauf von Vereinsschriften	80	—
Bankzinsen	370	—
	4531	18

Ausgaben.

	M.	₰
Referate	450	—
Archiv	50	—
Vermögensverwaltung	15	—
Unterstützungskasse der Leopoldina Carolina	50	—
Vereinsfeste	300	—
Vortragsspesen	400	—
Einladungskarten	600	—
Vorsitzender	200	—
Verschiedenes	200	—
Verhandlungen und Abhandlungen	2266	18
	4531	18

Die Revisoren

C. L. Nottebohm. Bolau.

Hamburg, den 22. Januar 1908.

Der Schatzmeister

Ernst Maass.

Verzeichnis der Mitglieder.

am 31. Dezember 1907.

Der Vorstand des Vereins bestand für das Jahr 1907 aus folgenden Mitgliedern:

Erster Vorsitzender:	Dr. HUGO KRÜSS.
Zweiter »	Prof. Dr. A. SCHOBER.
Erster Schriftführer:	Dr. L. DOERMER.
Zweiter »	Dr. K. HAGEN.
Archivar:	Dr. O. STEINHAUS.
Schatzmeister:	ERNST MAASS.
Redakteur:	Dr. C. SCHAEFFER.

Ehren-Mitglieder.

ASCHERSON, P., Prof. Dr.	Berlin	10. 88
BEZOLD, W. VON, Prof. Dr., Geh. Rat	Berlin	18/11. 87
BOLAU, HEINR., Dr., Direktor (Mitglied seit 25/4.66)	Hamburg	17/9. 06
EHLERS, E., Prof. Dr., Geh. Rat	Göttingen	11/10. 95
FITTIG, R., Prof. Dr.	Straßburg	14/1. 85
HAECKEL, E., Prof. Dr., Exzellenz	Jena	18/9. 87
HEGEMANN, FR., Kapitän	Hamburg	2. 71
KOCH, R., Prof. Dr., Wirkl. Geh. Rat, Exzellenz	Berlin	14/1. 85
KOLDEWEY, C., Admiralitäts-Rat	Hamburg	2. 71

Meyer, A. B., Dr., Geh. Hofrat	Berlin	18/10. 74
Moebius, K., Prof. Dr., Geh. Rat	Berlin	29/4. 68
Neumayer, G. von, Prof. Dr., Wirkl. Geh. Admiralitäts-Rat, Excellenz	Neustadt a. d. Hardt	21/6. 96
Quincke, G., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Heidelberg	18/11. 87
Retzius, G., Prof. Dr.	Stockholm	14/1. 85
Reye, Th., Prof. Dr.	Straßburg	14/1. 85
Schnehagen, J., Kapitän	Helle b. Horst i. H.	26/5. 69
Schwendener, S., Prof. Dr., Geh. Rat	Berlin	10. 88
Sclater, Ph. L., Dr., Secretary of the Zoolog. Society	London	19/12. 77
Strebel, Hermann, Dr. h. c. (Mitglied seit 25/11. 67).	Hamburg	1/1. 04
Temple, R.	Budapest	26/9. 66
Tollens, B., Prof. Dr., Geh. Rat	Göttingen	14/1. 85
Warburg, E., Prof. Dr., Geh. Rat, Präsident d. Physikal.-Techn. Reichsanst.	Charlottenburg	14/1. 85
Wittmack, L., Prof. Dr., Geh. Rat	Berlin	14/1. 85
Wölber, F., Konsul	Hamburg	28/10. 75
Weismann, A., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Freiburg i. B.	18/11. 87

Korrespondierende Mitglieder.

Fischer-Benzon, F. von, Prof. Dr.	Kiel	29/9. 69
Friederichsen, Max, Prof. Dr. (Mitglied seit 12/10. 98).	Bern	1/1. 04
Jouan, H., Kapitän	Cherbourg	29/1. 96
Mügge, O., Prof. Dr.	Königsberg	10. 86
Raydt, H., Prof. Dr.	Leipzig	78
Richters, F., Prof. Dr.	Frankfurt a. M.	4. 74
Röder, V. von, Rittergutsbesitzer	Hoym, Anhalt	9. 72
Schmeltz, J. D. E., Dr., Direktor d. ethn. Mus.	Leiden	82
Schrader, C., Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	7/3. 00
Spengel, J. W., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Giessen	vor 81
Stuhlmann, F., Dr., Geh. Regierungsrat	Dar-es-Salam	7/3. 00
Thompson, E., U.-S. Consul	Merida, Jucatan	26/11. 89

Ordentliche Mitglieder.

(Die eingeklammerten Zahlen vor der Adresse bezeichnen den Postbezirk in Hamburg).

Abel, A., Apotheker, (36) Stadthausbrücke 30	27/3. 95
Abel, Max, Dr., Zahnarzt (36) Colonnaden 3	22/2. 05
Adam, R., Hauptlehrer, Altona, Eulenstraße 85	22/2. 05
Ahlborn, Fr., Prof. Dr., (24) Mundsburgerdamm 63	5/11. 84
Ahlborn, H., Prof., (23) Papenstr. 64	23/2. 76
Ahrens, Caes., Dr., Chemiker, (21) Bellevue 7	10/5. 93
Albers, H. Edm., (37) Brahmsallee 79	15/10. 90
Albers-Schönberg, Prof. Dr. med., (36) Klopstockstr. 10	1/11. 99
Anker, Louis, (36) Glockengießerwall, Scholvienhaus	7/2. 00
Arnheim, P., (1) Alsterdamm 8	15/5. 01
Aufhäuser, D., Dr., (8) Alte Gröningerstraße 4	31/5. 05
Bahnson, Prof. Dr., (30) Wrangelstr. 7	28/5. 54
Banning, Dr., Oberlehrer, (1) Speersort, Johanneum	24/2. 97
Becker, C. S. M., Kaufmann, (25) Claus Grothstr. 55	18/12. 89
Becker, L., Oberingenieur, Wandsbek, Octaviostr. 5	28/2. 06
Behrend, Paul, Dr., beeidigter Handels-Chemiker, (1) Gr. Reichenstr. 63 I	10/1. 00
Berendt, Max, Ingenieur, (11) Admiralitätsstr. 52 II	23/9. 91
Berkhan, G., Dr., (21) Arndtstr. 21	24/1. 06
Bernhardt, H, Dr., Altona, Königstr. 203	31/1. 06
Beuck, H. (1) Besenbinderhof 12	28/2. 06
Bibliothek, Königl., Berlin	7/6. 82
Bigot, C., Dr., Fabrikbesitzer, Billwärder a. d. Bille 98b	1/1. 89
Birtner, F. W., Kaufmann, (37) Rothenbaumchaussee 169	15/3. 99
Bleske, Edgar, Eutin, Auguststr. 6	28/6. 93
Blochwitz, Ad., Oberlehrer, (13) Rutschbahn 27	26/6. 07

Bock, E., Hütteningenieur, (24) Papenhuderstr. 45–47 20/2. 03
Bock, F., Lehrer, (22) Oberaltenallee 49 10/2. 04
Bock, H., Regierungsbauführer a. D.
(23) Landwehr 71 14/3. 00
Böger, R., Prof. Dr., (24) Armgartstr. 20 25/1. 82
Boehm, Dr. phil., Oberlehrer, (23) Papenstr. 85 30/11. 04
Bösenberg, Zahnarzt, (5) Steindamm 4 4/12. 01
Bohnert, F., Professor Dr., Direktor der Realschule
in St. Georg, (25) Wallstraße 17 III 4/2. 92
Bolte, F., Dr., Direktor der Navigationsschule,
(19) Am Weiher 21/10. 85
Borgert, H., Dr. phil., Polizei-Tierarzt, (5) Hohestr. 3 16/2. 87
Boysen, A., Kaufmann, (8) Grimm 21 29/11. 99
Braasch, Prof. Dr., Altona, Behnstr. 27 14/1. 91
Brandt, A., Altona, Allee 96 7/11. 06
Breckwoldt, Johannes, Privatier, Blankenese
Sandweg 3 9/3. 04
Brick, C., Dr., Assistent an den Botanischen
Staatsinstituten, (5) St. Georgskirchhof 6 I 1/1. 89
Brons, Claas W., Kaufmann, (36) Schleusenbrücke 1 15/3. 99
Brügmann, W., Dr. phil., Oberlehrer, (19) Eichenstr. 45 14/5 02
Brunn, M. von, Prof. Dr., Assistent am Naturhist.
Museum, (20) Alsterkrugchaussee 24 2/12. 85
Büchel, K., Prof. Dr., (26) Schwarzestr. 35 11. 69 u. 6/12. 93
Büchel, W., Dr., Oberlehrer (30) Wrangelstraße 40 18/1. 05
Bünz, R., Dr., Wandsbek, Im Gehölz 5 2/5. 06
Buhbe, Charles, Kaufmann, (19) Fruchtallee 85 III 25/10. 89
Busche, G. von dem, Kaufmann, (1) Alsterdamm 8 26/11. 79
Buttenberg, P., Dr., Assistent am Hygien. Institut,
(36) Colonnaden 47 30/11. 04
Cappel, C. W. F., Kaufmann, (21) Höltystr. 11 29/6 80
Christiansen, T., Schulvorsteher, (6) Margarethenstr. 42 4/5. 92
Classen, Johs., Prof. Dr., Abteilungsvorsteher am
Physikal. Staatslaboratorium, (23) Ritterstr. 34 26/10. 87
Claussen, D. L., (19) Bismarckstr. 20 4/12. 07

COHEN-KYSPER, Dr. med., Arzt, (36) Esplanade 39 12/4. 99
DANNENBERG, A., Kaufmann, (26) Hornerlandstr. 78 20/12. 93
DANNMEYER, F., Dr. phil., Cuxhaven, Südersteinstr. 13 29/11. 05
DELBANCO, ERNST, Dr. med., (1) Ferdinandstr. 71 25/2. 03
DELBANCO, PAUL, Zahnarzt, (36) Esplanade 32 23/6. 97
DELLEVIE, Dr. med., Zahnarzt, (36) Dammthorstr. 151 6/12. 93
DENCKER, F., Chronometer-Fabrikant, (1) Gr. Bäckerstr. 13 I 29/1. 79
DENEKE, Prof. Dr. med., Direktor des Allg. Krankenhauses St. Georg, (5) Lohmühlenstr. 15/4. 03
DENNSTEDT, Prof. Dr., Direktor des Chem. Staatslaboratoriums, (36) Jungiusstr. 3 14/3. 94
DERENBERG, Dr. med., (37) Frauenthal 9 26/6. 07
DETELS, FR., Dr. phil., Oberlehrer, (24) Immenhof 2 6/4. 92
DEUTSCHMANN, R., Prof. Dr. med., (37) Alsterkamp 19 29/2. 88
DIERSCHE, Dr., Oberlehrer, (6) Schäferkampsallee 43 20/2. 07
DIESELDORFF, ARTHUR, Dr., (11) Gr. Burstah 4 26/10. 04
DIETRICH, FR., Dr., Oberlehrer, (24) Freiligrathstr. 15 16/12. 96
DIETRICH, W. H., Kaufmann, (14) Sandthorquai 10 13/2. 95
DILLING, Prof. Dr., Schulrat a. D., (13) Bornstr. 12 17/12. 84
DINKLAGE, MAX, Kaufmann, (37) Oberstraße 56 25/10. 05
DÖRGE, O., Dr., Oberlehrer, Bergedorf 14/10. 03
DOERMER, L., Dr., Oberlehrer, (37) Klosterallee 53 III 7/11. 00
DRÄSEKE, JOHS, Dr. med., (36) Dammthorstr. 35 24/2. 04
DRISHAUS jr., ARTHUR, (37) Oberstr. 66 12/12. 00
DUBBELS, HERM., Dr., (24) Immenhof 3 24/1. 06
DÜHRKOOP, R., (36) Jungfernstieg 34 15/3. 05
DUNBAR, Prof. Dr., Direktor des Hygienischen Instituts, (36) Jungiusstr. 1 15/9. 97
DUNCKER, G., Dr. phil., (21) Averhoffstr. 16 15/5. 07
ECKERMANN, G., Oberingenieur, Altona, Lessingstr. 10 16/2. 81
EGER, E., Dr. phil., Chemiker, (21) Fährstr. 40 9/11. 04
EICHELBAUM, F., Dr. med., Arzt, (23) Wandsbeckerchaussee 210 1/1. 89 u. 10/6. 91

Eichler, Carl, Prof. Dr., Altona, Othmarschen, Gottorpstr. 36	23/1. 89
Embden, Arthur, (17) Willistr. 14	14/3. 00
Embden, H., Dr. med., Arzt, (36) Colonnaden 80/82	16/1. 95
Embden, Otto, (37) Blumenstr. 34	5/12. 00
Erichsen, Fr., Lehrer, (20) Baumkamp 16	13/4. 98
Ernst, Otto Aug., Kaufmann, (8) Brandstwiete 28	19/12. 88
Ernst, O. C., in Firma Ernst & von Spreckelsen, (1) Gr. Reichenstr. 3	1/1. 89
Fenchel, Ad., Dr. phil., Zahnarzt, (36) Colonnaden 3	11/1. 93
Feuerbach, A., Apotheker, (23) Wandsbecker-chaussee 179	25/6. 02
Fischer, W., Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Augustastr. 3	18/10. 05
Fitzler, J., Dr., Chemiker, (8) Brandstwiete 3	16/2. 81
Flemming, W., Dr., (13) Schlüterstr. 58	4/12.07
Förster, M. E., Dr., Rat (36) Dammthorstr. 25	23/10 07
Fraenkel, Eugen, Dr. med., (36) Alsterglacis 12	28/11. 82
Frank, P., Dr., Oberlehrer, (13) Schröderstiftstr. 7/9	24/10. 00
Franz, Karl, Oberlehrer, (19) Weidenstieg 14	4/2. 03
Freygang, Reinhold, (24) Lessingstr. 25	1/5. 07
Friederichsen, L., Dr., Verlagsbuchhändler, (36) Neuerwall 61 I	27/6. 77
Friederichsen, R., Buchhändler, (36) Neuerwall 61 I	26/10. 04
Frucht, A., Ahrensburg	11/5. 98
Gach, Fr., Apotheker, (20) Eppendorferlandstr. 33	29/11. 65
Ganzer, E. Dr. med., (6) Weidenallee 2	18/1. 05
Gaugler, G., (13) Schlüterstr. 60 II	19/2. 02
Gerlich, A., Baumeister, (21) Zimmerstr. 52	14/2. 06
Geyer, Aug., Direktor, (13) Rothenbaumchaussee 73	27/2. 84
Gilbert, A., Dr., (11) Deichstrasse 2, Chemisches Laboratorium	6/5. 03
Glage, Dr., Oberlehrer, (13) Dillstraße 16 III	15/2. 05
Glinzer, E., Prof. Dr., Lehrer an der Gewerbe-schule, (24) Graumannsweg 69	24/2. 75
Göhlich, W., Dr., (5) Lohmühlenstr. 22 III	8/1. 02

GÖPNER, C., (37) Frauenthal 20 13/11. 95
GÖRBING, JOH., (20) Haynstr. 26 19/12. 06
GÖRLAND, A., Dr., (5) Kreuzweg 12 26/6. 07
GOTTSCHE, C., Prof. Dr., Direktor des mineralog.-geognost. Instituts, (24) Graumannsweg 36 19/1. 87
(Korrespond. Mitglied 14/1. 85)
GRAFF, KASIMIR, Dr., (3) Sternwarte 10/2. 04
GRIMSEHL, E., Prof., (24) Immenhof 13 11. 00
(Korrespond. Mitglied 4. 92)
GROEBEL, Dr. P., (37) Parkallee 26 18/10 05
GROSCURTH, Dr., Oberlehrer, (23) Wandsbecker-chaussee 57 31/3. 86
GROTH, H., Dr. med., (22) Am Markt 32 30/5. 06
GRÜNEBERG, B., Dr. med., Arzt, Altona, Bergstr. 129 27/6. 94
GÜNTHER, Oberlehrer, Harburg, Schulstr. 4 11/11. 03
GÜSSEFELD, O., Dr., Kaufmann, (8) B. d. Mühren 75 26/5. 80
HAECKER, G., Dr., (23) Hasselbrookstr. 78 16/5. 06
HAGEN, KARL, Dr., Assistent am Museum für Völkerkunde, (5) Capellenstr. 14 26/3. 90
HALLIER, H., Dr., Wissenschaftlicher Hülfsarbeiter an den botanischen Staatsinstituten, (23) Peters-kampweg 33 I 14/12. 98
HANSEN, G. A., (37) Werderstr. 30 12/5. 91
HARTMANN, E., Oberinsp., (22) Werk- und Armenhaus 27/2. 01
HASCHE, W. O., Kaufmann, (8) Catharinenstr. 30 30/3. 81
HÄMMERLE, J., Dr., Oberl., Cuxhaven, Döse, Strichweg 20 16/10. 01
HEERING, W., Dr., Oberlehrer, Altona, Alsenstr. 3 12/12. 00
HEINECK, Dr., Oberlehrer, (20) Eppendorferlandstr. 80 6/1. 07
HEINEMANN, Dr., Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaften, (23) Fichtestr. 13 28/1. 80
HELLING, W., Ingenieur, Gr. Flottbeck, Grottenstr. 9 18/12. 07
HELMERS, Dr., Chemiker, (22) Wagnerstr. 20 II 4/6. 90
HERR, TH., Prof. Dr., Harburg, Haakestr. 16 15/1. 02
HERZ, Admiral a. D., Direktor d. Deutschen Seewarte 8/11. 05
HETT, PAUL, Chemiker, (25) Claus Grothstr. 2 8/2. 99

Heymann, E., Baumeister b. Strom- und Hafenbau, Cuxhaven 5/3. 02
Hillers, W., Dr., (22) Wagnerstraße 58 III 27/4. 01
Hinneberg, P., Dr., Altona, Flottbeker Chaussee 29 I 14/12. 87
Hoff, A. L., (20) Eppendorferlandstr. 44 5/6. 07
Hoffmann, G., Dr. med., Arzt, (1) Hermannstr. 3 24/9. 79
Homfeld, H., Prof., Altona, Marktstr. 8 26/2. 90
Huebner, A., Kreistierarzt, Wandsbek, Amalienstr. 14 7/11. 06
Jaap, O., Lehrer, (25) Burggarten 1 24/3. 97
Jaffé, K., Dr. med., (36) Esplanade 45 9/12. 83
Jennrich, W., Apotheker, Altona, Adolfstr. 6 2/2. 00
Jensen, C., Dr., Physikalisches Staatslaboratorium, (36) Jungiusstraße 21/2. 00
Jensen, P., Rektor, (19) Heussweg 8 20/1. 04
Jorre, Fr., Dr., (37) Hagedornstr. 31 5/12. 06
Junge, Paul, Lehrer, (30) Gärtnerstr. 98 6/5. 03
Jungmann, B., Dr. med., (20) Hudtwalckerstr. 4/11. 96
Kahler, E., Apotheker, Blankenese 23/10. 07
Kampe, Fr. (37) Parkallee 47 8/11. 05
Kanter, J. Dr. med., (13) Grindelallee 30 22/2. 05
Karnatz, J., Gymnasialoberlehrer, (13) Bornstr. 2 15/4. 91
Kasch, Richard, Chemiker, (26) Claudiusstr. 7 5/12. 00
Kausch, Lehrer, (23) v. Essenstr. 6 14/3. 00
Kayser, Th., (26) Hammerlandstr. 207 1/1. 89
Keferstein, Prof., Dr., (26) Meridianstr. 15 31/10. 83
Kein, Woldemar, Realschullehrer, (13) Rutschbahn 41 23/10. 01
Keller, Gust., Münzdirektor, (1) Norderstr. 66 7/11. 00
Kellner, H. G. W., Dr. med., (20) Ludolfstr. 50 3/5. 05
Ketteler, P., (5) bei dem Strohhaus 44 7/11. 06
Klebahn, H., Prof. Dr., Assistent an den botanischen Staatsinstituten, (30) Hoheluftchaussee 130 III 5/12. 94
Klöres, Hans, Dr., (30) Kottwitzstr. 9 8/12. 07
Klussmann, M., Prof., (30) Wrangelstr. 55 21/12. 04
Knackstedt, L., (20) Eppendorferlandstraße 98 8/3. 05
Knipping, Erwin, (30) Gosslerstr. 19 III 22/2. 93

Knoch, O., Zollamtsassistent 1, (19) Paulinenallee 6 a 11/5. 98
Knorr, Dipl.-Ing., (22) Oberaltenallee 14 15/2. 05
Knoth, M., Dr. med., (9) Vorsetzen 20 12/2. 02
Koch, W., (22) Finkenau 9 30/5. 06
Kock, Joh., Kaufmann, (24) Uhlandstraße 33 12/4. 05
Königslieb, J. H., (1) Semperhaus, Spitalerstr. 10 20/4. 05
Köpcke, A., Prof., Dr., Altona, Tresckowallee 14 18/11. 83
Köpcke, J. J., Kaufmann, (11) Rödingsmarkt 52 1. 67
Koeppen, Prof. Dr., Meteorolog der Deutschen Seewarte, (20) Gr. Borstel, Violastr. 6 28/11. 83
Kolbe, A., Kaufmann, (8) Cremon 24 27/3. 01
Kolbe, Hans, Kaufmann, (8) Cremon 24 13/3. 01
Koltze, W., Kaufmann, (1) Glockengießerwall 9 12/2. 96
Kotelmann, L., Dr. med. et phil., (21) Heinrich Hertzstr. 97 I 29/9. 80
Kraepelin, Karl, Prof Dr., Direktor des Naturhistorischen Museums, (24) Lübeckerstr. 29 I 29/5. 78
Kraft, A., Zahnarzt, (36) Colonnaden 45 I 5/12. 00
Kreidel, W., Dr., Zahnarzt, (24) Graumannsweg 16 10/5. 93
Krille, F., Zahnarzt, (36) Dammthorstr. 1 27/3. 95
Krüger, E., Dr., Oberlehrer, (20) Eppendorferlandstr. 87 II 6/5. 03
Krüger, J., Dr., (26) Meridianstr. 8 7/11. 06
Krüss, H., Dr. phil., (11) Adolphsbrücke 7 27/9 76
Krüss, H. A., Dr. phil., Oberlehrer, Berlin W., Wilhelmstr. 68 6/12. 05
Krüss, P., Dr. phil., (11) Adolphsbrücke 7 6/12. 05
Küsel, Dr., Oberlehrer, Ottensen, Holl. Reihe 105 II 5/11. 90
Lange, Wich., Dr., Schulvorsteher, (36) Hohe Bleichen 38 30/3. 81
Langfurth, Dr., beeid. Handels-Chemiker, Altona, Bäckerstr. 22 30/4. 79
Lehmann, O., Dr., Direktor des Altonaer Museums, Othmarschen, Reventlowstr. 8 18/5. 92
Lehmann, Otto, Lehrer, (30) Mansteinstr. 5 28/4. 97

Lenhartz, Prof., Dr. med., Direktor des Allgem. Krankenhauses Eppendorf, (20) Martinistr. 27/3. 95
Lenz, E., Dr. med., (4) Eimsbüttelerstr. 45 15/1. 02
Leschke, M. Dr., (19) Wiesenstraße 5 22/2. 05
Levy, Hugo, Dr., Zahnarzt (36) Colonnaden 36 II 6/11. 98
Lewek, Th., Dr. med., Arzt, (4) Sophienstr. 4 12/4. 93
Libbertz, D., Apotheker, (35) Wallstr. 2 9/11. 04
Liebert, C., (26) Mittelstr. 57 5/3. 02
Lindemann, Ad., Dr., Oberlehrer, (21) Petkumstr. 5 10/6. 03
Lindemann, H., Mittelschullehrer, Altona, Göthestr. 24 III 9/11. 04
Lindinger, Dr., Wiss. Hilfsarbeiter a. d. Station für Pflanzenschutz, (5) b. d. Strohhause 16 11/11. 03
Lippert, Ed., Kaufmann, (36) Klopstockstr. 27 15/1. 95
Lipschütz, Gustav, Kaufmann, (37) Abteistr. 35 12. 72
Lipschütz, Oscar, Dr., Chemiker, (37) Hochallee 23 II 15/12. 82
Löffler, H., Lehrer, (22) Hamburgerstr. 161 III 4/12. 01
Lony, Gustav, Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstr. 3 4/2. 03
Lorenz, H., Dr., Oberlehrer, (24) Wandsbeckerstieg 48 I 22/2. 05
Lorenzen, C. O. E., (24) Hartwicusstr. 13 5/12. 00
Louvier, Oscar, (23) Hasselbrookstr. 146 12/4. 93
Lübbert, Hans O., Fischerei-Direktor, (24) Mühlendamm 72 21/12. 04
Lüders, L., Oberlehrer, (19) Bellealliancestr. 60 4/11. 96
Lüdtke, F., Dr., Nahrungsmittel-Chemiker, Altona, Allee 183 16/10. 01
Lüdtke, H., Dr., Oberlehrer, Altona, Poststr. 15 III 20/5. 04
Lütgens, W., Dr. (1) Averhoffstr. 69 6/11. 07
Maass, Ernst, Verlagsbuchhändler, (36) Hohe Bleichen 34 20/9 82
Mahr, Ad., (22) Finkenau 12 II 30/11. 04
Manheimer, Adolf, Dr. med., (1) Steinthorwall 5 6/3. 07
Martens, G. H., Kaufmann, (21) Adolfstr. 42 29/3. 65
Martini, Paul, (1) Rathhausmarkt 8 23/3. 04
Mau, Dr., Oberlehrer, Altona, Oelckers Allee 39 II 1/10. 02
Mayer, S., Kaufmann, (14) Sandthorquai 20 3/5. 05

Meister, Julius, (13) Grindelhof 71 17/1. 06
Mejer, C., Ziegeleibesitzer, Wandsbek, Löwenstr. 34 24/9. 73
Mendelson, Leo, (36) Colonnaden 80 4/3. 91
Mennig, A., Dr. med., Arzt, (24) Lübeckerstr. 25 21/1. 91
Messow, Benno, (3) Sternwarte 10/2. 04
Meyer, George Lorenz, (36) Rothenbaumchauss. 11 24/10. 06
Meyer-Brons, Dr. med., (24) Lübeckerstr. 136 23/1. 07
Meyer, W., Dr. phil., (11) Deichstr. 24 28/3. 06
Michael, Ivan, Dr. med., Arzt, (13) Grindelallee 62 2/12. 96
Michaelsen, W., Prof. Dr., Assistent am Naturhistor. Museum, (26) Meridianstr. 7 17/2. 86
Michow, H., Dr., Schulvorsteher, (13) Schlüterstr. 75 3. 71 und 29/11. 76 und 6/2. 89
Mielke, G., Prof. Dr., Gr. Borstel, Abercrons-Allee 30/6. 80 und 23/9. 90
v. Minden, M., Dr., (21) Overbeckstraße 1 6/5. 03
Mirow, D., Dr. med., (23) Wandsbeckerchaussee 257 18/12. 07
Müller, Herm., Oberlehrer, Altona, Allee 114 14/12. 04
Nafzger, Fried., Dr., Fabrikbesitzer, Schiffbek, Hamburgerstr. 78 29/9. 97
Naumann, Ober-Apotheker am Allg. Krankenhause, (26) Hammerlandstr. 143 14/10. 91 und 21/5. 95
Neumann, Dr., Direktor des Zentral-Viehhofs, (19) Sophienallee 28 28/11. 06
Neumeister, Dipl.-Ing. Dr., (25) Bethesdastr. 20 II 30/5. 06
Nicolassen, Pastor, (37) Sophienterrasse 19 8/5. 07
Nieberle, Carl, Dr., (20) Eppendorferlandstr. 15 23/10. 07
Norden, Max, Oberlehrer, (20) Eppend. Landstr. 4 31/5. 05
Nottebohm, C. L., Kaufmann, (21) Adolfstr. 88 1/11. 99
Oettinger, P. A., Dr. med., (36) Neuerwall 39 12/6. 01
Ohaus, F., Dr. med., Arzt, (24) Erlenkamp 27 11/1. 93
Oltmanns, J., (36) Gänsemarkt 52 5/1. 02
Olufsen, Dr., Oberlehrer, (20) Ericastraße 105 30/11. 04
Oppermann, A., Oberlehrer, (20) Ericastr. 105 18/12. 07
Ortmann, J. H. W., Kaufmann (24) Elisenstr. 19 10/11. 97

Partz, C. H. A., Rektor, (22) Flachsland 49	28/12. 70
Pauly, C. Aug., Kaufmann (24) Eilenau 17	4/3. 96
Penseler, Dr., Oberlehrer, Blankenese	12/1. 98
Perlewiz, Dr., Assistent an d. Seewarte, (3) Hütten 49	11/11. 03
Peters, Jac. L., Direktor, (5) Langereihe 123	17/12. 02
Peters, W. L.. Dr., Chemiker, (15) Grünerdeich 60	28/1. 91
Petersen, Johs., Dr., Direktor des Waisenhauses, (21) Waisenhaus	27/1. 86
Petersen, Theodor, (5) Holzdamm 21/23	3/2. 97
Petzet, Ober-Apotheker am Allgem. Krankenhause Eppendorf, (30) Moltkestr. 14	14/10. 91
Pfeffer, G., Prof. Dr., Custos am Naturhistorischen Museum, (26) Meridianstraße 7	24/9. 79
Pflaumbaum, Gust., Dr., Oberlehrer, (30)Wrangelstr. 45	9/3. 92
Pieper, G. R., Seminarlehrer, Kl. Borstel, Wellingsbütteler Landstr. 148	21/11. 88
Plagemann, Albert, Dr., (1) B. d. Besenbinderhof 68	19/2. 90
Plaut, H. C., Dr. med. et phil., (20) Eppendorferlandstr. 66	15/10. 02
Pontoppidan, Hendrik, (25) Claus Grothstr. 12	6/3. 07
Preiser, Dr. med., (36) Colonnaden 5	18/12. 07
Prickarts, W., Betriebsdirektor, (25) Claus Grothstr. 4 I.	9/11. 04
Prochownick, L., Dr. med., (5) Holzdamm 24	27/6. 77
Pörzgen, W., (24) Ifflandstr. 53	19/12. 06
Puls, W., (30) Lehmweg 34	24/1. 06
Pulvermann, Geo., Direktor, (21) Gellertstr. 18	12/6. 01
Putzbach, P., Kaufmann, (1) Ferdinandstr. 69	4. 74
Rapp, Gottfr., Dr. jur., Landrichter, (21) Körnerstr. 34	26/1. 98
Rasehorn, Otto, (6) Weidenallee 49	6/2. 07
Reh, L., Dr., (1) Naturhistorisches Museum	23/11. 98
Rehtz, Alfred, (20) Eppendorferbaum 32	23/1. 07
Reiche, H. von, Dr., Apotheker, (1) I. Klosterstr. 30	17/12. 79
Reinmüller, P., Prof. Dr., Direktor des Heinrich Hertz-Real-Gymnasiums, (37) Oderfelderstr. 42 I	3. 74
Reitz, H., Kaufmann, (14) Sandthorquai 20	3/5. 05

Reuter, Carl, Physikus, Dr. med., Hafenkrankenhaus (9) Am Elbpark 24/2. 04
Riebesell, P., Dr., (37) Klosterallee 100 7/11. 06
Rimpau, J. H. Arnold, Kaufmann, (5) A. d. Alster 1 11/1. 88
Rischbieth, P., Dr., Oberlehrer, (19) Hohe Weide 6 13/3. 89
Rodig, C., Mikroskopiker, Wandsbek, Jüthornstr. 16 1/1. 89
Röper, H., Elektrotechniker, (15) Hammerbrookstr. 16 IV 30/11. 04
Rompel, Fr., (22) Hamburgerstr. 53 28/3. 06
Roscher, G., Dr., Polizeidirektor, (13) Schlüterstr. 10 P. 10.11. 97
Rost, Hermann, Lehrer, Billwärder a. d. B., Oberer Landweg, Villa Anna Maria 29/12. 94
Rothe, F., Dr., Direktor, Billwärder a. d. B. 28 2/3. 98
Ruland, F., Dr., Lehrer an der Gewerbeschule, (23) Hinter der Landwehr 2 III 30/4. 84
Rupprecht, Georg, Dr., (23) Freiligrathstr. 16 1/5. 07
Rüter, Dr. med., (36) Gr. Bleichen 30 I 15/12. 82
Salomon, F., Dr. med., (21) Heinrich Hertzstraße 39 18/1. 05
Sartorius, Apotheker am Allgemeinen Krankenhause Eppendorf (20) Martinistr. 7/11. 95
Saenger, Alfred, Dr. med., (36) Alsterglacis 11 6/6. 88
Schack, Friedr., Dr. phil., (24) Schwanenwik 30 19/10. 04
Schäffer, Cäsar, Dr., Oberlehrer, (22) Finkenau 6 I 17/9. 90
Schaumann, Dr. phil., (5) Ernst Merckstr. 5 28/11. 06
Schiller-Tietz, Klein-Flottbek 16/10. 01
Schlee, Paul, Dr., Oberlehrer, (24) Erlenkamp 8 30/9. 96
Schlüter, F., Kaufmann, (1) Bergstr. 9 II 30/12. 74
Schmalfuss, Dr. med., Sanitätsrat, (37) Rothenbaum 133 20/12. 05
Schmidt, C., Dr., Chemiker, Altenbochum W., Wittenerstraße 60 26/10. 04
Schmidt, E., Oberlehrer, (13) Laufgraben 39 11/1. 99
Schmidt, E. H., Dr., (24) Wandsbeckerchausse 15 28/2. 06
Schmidt, Franz, Dr. phil., Chemiker, Neu Wentorf bei Reinbek 9/3. 04
Schmidt, John, Ingenieur, (8) Meyerstr. 60 11/5. 98

SCHMIDT, Justus, Lehrer an der Klosterschule, (5) Steindamm 71 II 26 2. 79
SCHMIDT, MAX, Dr., Oberlehr., Gr. Borstel, Weg beim Jäger 9/3. 04
SCHMIDT, WALDEMAR, Lehrer, (23) Eilbeckthal 18 21/2. 00
SCHNEIDER, ALBRECHT, Chemiker, (22) Oberaltenallee 12 13/11. 95
SCHNEIDER, C., Zahnarzt, (36) Gr. Theaterstr. 3/4 23/11. 92
SCHNEIDER-SIEVERS, R., Dr. med., (24) Hartwicusstr. 15 22/2. 05
SCHOBER, A., Prof. Dr., Schulinspektor, (23) Papenstr. 50 18/4. 94
SCHORR, RICH., Professor Dr., Direktor d. Sternwarte (3) 4/3. 96
SCHRÖDER, J., Dr., Oberlehrer, (22) Wagnerstraße 72 5/11. 90
SCHRÖTER, Dr. med., (24) Güntherstr. 46 1/1. 89
SCHUBERT, H., Prof. Dr., (25) Borgfelderstr. 85 28/6. 76
SCHÜTT, K., Dr., (24) Neubertstr. 22 30/5. 06
SCHÜTT, R. G., Prof. Dr. phil., (24) Papenhuderstr. 8 23/9. 91
SCHULZ, J. F. HERM., Kaufmann, (11) Trostbrücke 1 Zimmer 23 28/5. 84
SCHUMPELIK, ADOLF, Oberlehrer, (8) Meyenstr. 63 4/6. 02
SCHWABE, L., Fabrikbesitzer, (13) Dillstr. 21 14/12. 04
SCHWABE, W. O., Dr., (21) Richterstr. 8 27/11. 07
SCHWARZE, WILH., Dr., Oberlehrer, Wentorf bei Reinbek, Am Heidberg 25/9. 89
SCHWASSMANN, A., Dr., (30) Hoheluftchaussee 70 12/2. 01
SCHWENCKE, AD., Kaufmann, (5) Kl. Pulverteich 10/16 20/5. 96
SELK, H., Apotheker, (21) Heinrich Hertzstr. 73 9/3. 92
SENNEWALD, Dr., Lehrer an der Gewerbeschule, (24) Mühlendamm 49 31/5. 76
SIEVEKING, W., Dr. med., (37) Oberstr. 116 25/10. 76
SIMMONDS, Dr. med., (36) Johnsallee 50 30/5. 88
SOKOLOWSKY, A., Dr., (30) Abendrothsweg 65 24/10. 06
SPENGLER, O., Dr., (23) Landwehr 17/19 27/11. 07
SPIEGELBERG, W. TH., (23) Jordanstr. 44 30/1. 68
STAMM, C., Dr. med. (36) Colonnaden 41 2/3. 98
STAUCH, WILH., (5) Kirchenallee 56 5/12. 06
STAUSS, W., Dr., Dresden A, Pillnitzerstr. 57 2/10. 95
STEFFENS, Dr., (9) Deutsche Seewarte 8/11. 05

Steinhaus, O., Dr., Assistent am Naturhistorischen Museum, (24) Mundsburgerdamm 43	11/1. 93
Stelling, C., Kaufmann, (11) Rödingsmarkt 81	12. 69
Stenden, C., Zahnarzt, (30) Hoheluftchaussee 60	18/12. 07
Stobbe, Max, Lokstedt bei Hamburg, Behrkampsweg 34	13/11. 95
Stock, C. V., (37) Hochallee 25	13/11. 01
Stoppenbrink, F., Dr., (25) Bürgerweide 38	8/11. 05
Strack, E., Dr. med., (25) Alfredstr. 35	15/5. 95
Suhr, J., Dr., (13) Rutschbahn 11	29/11. 05
Supprian, Dr., Oberlehrer, Altona, Lessingstr. 22	15/1. 02
Thilenius, Professor Dr., Direktor des Museums für Völkerkunde, (37) Abteistraße 16	9/11. 04
Tietgens, Alfr., Kaufmann, (21) Bellevue 23	12/4. 05
Thorade, Herm., Oberlehrer, (24) Güntherstraße 42	30/11. 04
Thörl, Fr., Fabrikant, (26) Hammerlandstr. 23/25	16/1. 95
Timm, Rud., Prof. Dr., (20) Bussestr. 45	20/1. 86
Timpe, H., Dr., (19) am Weiher 29	4/12. 01
Topp, Dr., (29) Arningstr., Guanofabrik Güssefeld	14/12. 04
Traun, F. A., Dr. (8) Meyerstr. 59	28/3. 06
Trömner, E., Dr. med., (36) Esplanade 20	8/11. 05
Troplowitz, Oscar, Dr., Fabrikant, (30) Eidelstedterweg 42	13/1. 92
Trummer, Paul, Kaufmann, Wandsbek, Löwenstr. 25	13/1. 93
Tuch, Dr., Fabrikant, (26) Claudiusstr. 5	4/6. 90
Tuch, Ernst, Dr., Billwärder 44	1/11. 05
Türkheim, Julius, Dr. med., (5) Langereihe 101	20/11. 05
Uetzmann, R., Dr., Oberlehrer, (25) Elise Averdieckstr. 25	30/11. 04
Ulex, H., Dr., Chemiker, (8) Brandstwiete 3 I	16/2. 81
Ullner, Fritz, Dr., Fabrikbesitzer, (8) Alte Gröningerstr. 7/10	4/3. 96
Ulmer, G., Lehrer, (13) Rutschbahn 29 III	8/11. 99

Umlauf, K., Prof. Dr, (37) Eppendorferbaum 13 24/1. 06
Unna, P. G., Prof. Dr. med., (36) Gr. Theaterstr. 31 9/1. 89
Voege, W., Dr.-Ingenieur, (6) Carolinenstr. 30 14/1. 02
Vogel, Dr. med., (23) Wandsbeckerchaussee 83 1/1. 89
Voigt, A., Prof. Dr., Assistent an den botanischen Staatsinstituten, (24) Wandsbeckerstieg 13 1/1. 89
Voigtländer, F., Prof. Dr., Assistent am Chem. Staats-Laboratorium, (21) Overbeckstr. 4 III 9/12. 91
Volk, R., (23) Hirschgraben 48 pt. 16/6. 97
Voller, A., Prof. Dr., Direktor des Physikal. Staats-Laboratoriums, (36) Jungiusstr. 2 29/9. 73
Völschau, J., Reepschläger, (8) Reimerstwiete 12 28/11. 77
Wagner, Franz, Dr. med., Altona, Holstenstr. 104 18/4. 00
Wagner, H., Prof. Dr., Direktor der Realschule v. d. Lübeckerthor, (24) Angerstr. 19/12. 83
Wagner, Max, Dr. phil., (5) Steindamm 152 29/1. 02
Wagner, Richard, Altona, Lornsenplatz 11 3/12 02
Wahnschaff, Th., Dr., Schulvorsteher, (36) Neue Rabenstr. 15/9. 71
Walter, B., Prof. Dr., Assistent am Physikalischen Staats-Laboratorium, (22) Wagnerstraße 72 1/12. 86
Walter, H. A. A., Rektor, (30) Gärtnerstr. 125 17/9. 90
Weber, Wm. J. C., Kaufmann, (24) Güntherstr. 55 27/4. 53
Wegener, Max, Kaufmann (14) Pickhuben 3 15/1. 96
Weimar, W., Assistent am Mus. f. Kunst u. Gewerbe, (23) Hirschgraben 29 22/4. 03
Weiss, G., Dr., Chemiker, (21) Zimmerstr. 25 27/10. 75
Wendt, J., Gr. Borstel, Wolterstr. 24 6/11. 07
Wilbrand, H., Dr. med., (21) Heinrich Hertzstr. 3 27/2. 95
Wilde, A.. (19) Eimsbüttelerchaussee 42 c 14/2. 06
Windmüller, P., Dr. med., Zahnarzt, (36) Esplanade 40 21/12. 92
Winter, E. H., (1) Kl. Reichenstr. 3 I 16/2. 92
Winter, Heinr., Diamanteur, Lokstedt 14/10. 96
Winzer, Richard, Prof. Dr., Harburg, Ernststr. 23 7/2. 00

WITTER, Wardein am Staats-Hütten-Laboratorium, (24) Ifflandstr. 73 25/10. 99
WOERMANN, AD., Kaufmann, (36) Neue Rabenstr. 17 21/3. 75
WOHLWILL, EMIL, Dr., Chemiker, (36) Johnsallee 14 28/1. 63
WOHLWILL, HEINR., Dr., (13) Mittelweg 29/30 12/10. 98
WOLFF, C. H., Medizinalrat, Blankenese 25/10. 82
WOLFFSON, HUGO, Zahnarzt, (36) Mittelweg 166 23/6. 97
WULFF, ERNST, Dr., (13) Rutschbahn 37 26/10. 98
ZACHARIAS, Prof. Dr., Direktor der Botanischen Staatsinstitute, (37) Sophienterrasse 15 a 28/3. 94
(Korrespondierendes Mitglied 14/1. 85)
ZACHARIAS, A. N., Dr. jur., Oberlandesgerichtsrat, (37) Mittelweg 106 27/2. 85
ZAHN, G., Dr., Dir. der Klosterschule, (5) Holzdamm 21 30/9. 96
ZEBEL, GUST., Fabrikant, (21) Hofweg 98 25/4. 83
ZEDEL, JUL., (19) Eimsb. Marktplatz 26 17/1. 06
ZIEHES, EMIL, (21) Sierichstr. 34 III 28/12. 89
ZIMMERMANN, CARL, (3) Wexstr. 6 28/5. 84
ZINKEISEN, ED., Fabrikant, (26) Schwarzestr. 29 25/3. 96
ZINKEISEN, ED., Dr., Chemiker (5) Danzigerstr. 48 24/2. 97
ZWINGENBERGER, HANS, Oberlehrer, (3) Michaelisstr. 62 30/11. 04

Verzeichnis

der Akademien, Gesellschaften, Institute, Vereine etc., mit denen Schriftenaustausch stattfindet, und Liste der im Jahre 1907 eingegangenen Schriften.

(Die Liste dient als Empfangsbescheinigung.)

Deutschland.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.

Annaberg: Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.

Augsburg: Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg. 37. Bericht.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.

Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft »Isis«.

Berlin: I. Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen XLVIII.

II. Deutsche Geologische Gesellschaft. 1) Zeitschrift 58 Heft 2—4, 59 Heft 1—3. 2) Monatsberichte 1907, 3—7. 3) E. Koken: Die Deutsche Geologische Gesellschaft 1848—1898, 1901.

III. Gesellsch. Naturforsch. Freunde.

IV. Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1906, XXXIX—LIII. 1907, I—XXXVIII.

V. Kgl. Preuß. Meteorol. Institut. 1) Bericht über die Tätigkeit 1906. 2) Veröffentlichungen: Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen in 1903 und 1904. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1901 (1901 Heft III). Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in 1901 und 1902. 3) Deutsches Meteorolog. Jahrbuch für 1905; für 1906.

VI. Aeronautisches Observatorium.

Bonn: I. Naturhistor. Verein der Preuß. Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück. Verhandlungen LXIII, 2. Sitzungsberichte 1906, 2.
II. Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.

Bremen: Naturwiss. Verein. 1) Abhandlungen XIX, 1. 2) Deutsches Meteorol. Jahrbuch XVII.

Breslau: Schles. Gesellschaft für vaterländ. Kultur. 1) 84. Jahresbericht. 2) Literatur der Landes- und Volkskunde der Prov. Schlesien f. d. Jahre 1904—1906.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.

Dresden: I. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1905/06, II. Naturwiss. Gesellschaft »Isis«. Sitzungsberichte und Abhandlungen 1906 (Juli—Dezember), 1907 (Januar—Juni). III. Königl. Zoologisches und Anthropologisch-Ethnographisches Museum. Abhandlungen und Berichte XI, 1. 4. 5.

Dürkheim a. d. Hardt: Naturwiss. Verein d. Rheinpfalz »Pollichia«. 1) Mitteilungen No. 22. (LXIII. Jahrg.) 2) Herm. Zwick: Grundlagen einer Stabilitätstheorie. 1907. 3) E. Ebler: Der Arsengehalt der »Maxquelle« in Bad Dürkheim (Sond.-Abdr.)

Elberfeld: Naturwissensch. Verein.

Emden: Naturforschende Gesellschaft. 90. Jahresbericht.

Erfurt: Kgl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. Jahrbücher. N. F. XXXII, XXXIII.

Erlangen: Physikal.-medicin. Societät. Sitzungsberichte XXXVIII, 1906.

Frankfurt a./M.: I. Ärztlicher Verein. II. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. 1) Abhandlungen XXIX, 2. 2) Bericht 1906.

Frankfurt a./O.: Naturwiss. Verein »Helios«.

Freiburg i./B.: Naturforschende Gesellschaft.

Fulda: Verein für Naturkunde.

Geestemünde: Verein für Naturkunde an der Unterweser. 1) Jahrbuch (Aus der Heimat — für die Heimat) für 1898, 1899, 1900, 1901/02, 1903/04. 2) Jahresbericht für 1903/04, 1905, 1906. 3) Separate Schriften I (1902). II (1905). 4) Satzungen und Bibliotheks-Katalog.

Gießen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Berichte: Neue Folge. Medizin. Abteil. II. Naturwissenschaftl. Abteil. I.

Görlitz: Oberlausitzische Gesellsch. der Wissenschaften. 1) Neues Lausitzer Magazin LXXXII. 2) Codex diplomaticus Lusatiae sup. Bd. III, H. 2. 3) Felix Moeschler: Gutsherrlich-bäuerliche Verhältnisse in der Oberlausitz, 1906.

Göttingen: I. Kgl. Gesellsch. d. Wissenschaften, Mathem.-Physikal. Klasse. 1) Nachrichten 1906 H. 3—5, 1907 H. 1. 2) Geschäftl. Mitteilungen 1907 H. 1.

II. Mathemat. Verein der Universität.

Greifswald: I. Naturwiss. Verein für Neu-Vorpommern u. Rügen. Mitteilungen XXXVIII.

II. Geographische Gesellschaft. 1) Jahresbericht X (Festschrift). 2) Bericht über die Tätigkeit der Gesellschaft in ersten 25 Jahren ihres Bestehens 1882—1907.

Güstrow: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv LX, 2. LXI, 1.

Halle a./S.: I. Leopoldina. Hefte XLII, 12. XLIII, 1—10.

II. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen XXIV, XXV.

III. Verein für Erdkunde. Mitteilungen 31. Jahrg. 1907.

Hamburg: I. Deutsche Seewarte. 1) Archiv XXIX, 2. 2) Jahresbericht XXIX. 3) 7. Nachtrag z. Katalog der Bibliothek.

II. Mathematische Gesellschaft. 1) Mitteilungen IV, 7. 2) Katalog der auf Hamburger Bibliotheken vorhandenen Literatur aus der reinen und angewandten Mathematik und Physik. 2. Nachtrag.

III. Naturhistorisches Museum.

IV. Oberschulbehörde (Stadtbibliothek). 1) Verzeichnis der Vorlesungen. Sommer 1907, Winter 1907/08. 2) Jahrbuch

der wiss. Anstalten XXIII nebst Beiheft 1—5. XXIV nebst Beiheft 1 und 4.

V. Ornithologisch-oologischer Verein.

VI. Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung. Verhandlungen XIII.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.

Hannover: Naturhistor. Gesellschaft.

Heidelberg: Naturhistorisch-medizin. Verein. Verhandlungen N. F. VIII, 3—4.

Helgoland: Biologische Anstalt und Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen N. F. VIII, Abteilung Helgoland H. 1.

Jena: Medicin-naturw. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft XLII, 1—3. XLIII, 1.

Karlsruhe: Naturwiss. Verein. Verhandlungen XIX.

Kassel: Verein für Naturkunde. Abhandlungen und Berichte LI.

Kiel: Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften XIII, 2.

Königsberg i. P.: Physikal.-Ökonom. Gesellschaft. Schriften XLVII.

Landshut (Bayern): Naturwissenschaftlicher (vormals Botanischer) Verein.

Leipzig: I. Museum für Völkerkunde.

II. Naturforschende Gesellschaft.

Lübeck: Geograph. Gesellschaft und Naturhistor. Museum.

Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein. Jahreshefte XVII.

Magdeburg: I. Naturwissenschaftlicher Verein. II. Museum für Natur- und Heimatkunde. Abhandlungen und Berichte. I, 2—3.

München: I. Kgl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1906 H. 3, 1907 H. 1—2. II. Bayer. Botanische Gesellschaft. 1) Berichte XI. 2) Mitteilungen II, 1—4.

Münster: Westfälischer Prov.-Verein für Wissensch. und Kunst.

Nürnberg: Naturhistor. Gesellschaft.

Offenbach: Verein für Naturkunde.

Osnabrück: Naturwissenschaftl. Verein.

Passau: Naturhistor. Verein.
Regensburg: Naturwiss. Verein. VII. Bericht 1898/99.
Schneeberg: Wissenschaftl. Verein.
Schweinfurt: Naturwissenschaftlicher Verein.
Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte 63. Jahrg. nebst 2 Beilagen.
Ulm: Verein für Mathematik und Naturwissensch.
Wernigerode: Naturwissenschaftl. Verein.
Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbuch LIX.
Zerbst: Naturwissenschaftl. Verein.
Zwickau: Verein für Naturkunde in Sachsen. 34. u. 35. Jahresbericht.

Österreich-Ungarn.

Aussig: Naturwissenschaftl. Verein.
Bistritz: Gewerbeschule.
Brünn: Naturforschender Verein. 1) Verhandlungen XLIV.
2) XXIV. Bericht der Meteorolog. Kommission.
Budapest: I. K. Ungar. National-Museum. Annales hist.-nat. IV 2, V 1.
II. K. Ung. Naturwiss. Gesellschaft.
III. Ungar. Ornitholog. Centrale. Aquila XIII.
IV. Rovartani Lapok XIII, 9—10. XIV, 1—8.
Graz: I. Naturw. Verein für Steiermark.
II. Verein der Ärzte in Steiermark.
Klagenfurt: Naturhistor. Landesmuseum. Carinthia II, XCVI.
Linz: Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns. Jahresbericht XXXVI.
Prag: I. Verein deutscher Studenten. Bericht LVIII.
II. Deutscher Naturwiss.-Medizin. Verein »Lotos«. N. F. XXVI.
»Naturwissenschaftliche Zeitschrift« N. F. I, 1—3,
Reichenberg i. Böhm: Verein d. Naturfreunde.
Triest: I. Museo Civico di Storia naturale.
II. Società Adriatica di Scienze naturali.

Troppau: K. K. Österr.-Schles. Land- und Forstwirtschafts-Gesellschaft, Sektion für Natur- u. Landeskunde (Naturwiss. Verein). Landwirtschaftl. Zeitschr. f. Österr.-Schlesien etc. VIII, 24—25. IX, 1—22.

Wien: I. K. K. Akademie der Wissenschaften.

II. K. K. Geologische Reichsanstalt. 1) Verhandlungen 1906. 11—18. 1907, 1—10. 2) Jahrbuch LVI, 3—4. LVII, 1—3.

III. K. K. Naturhistor. Hofmuseum. Annalen. XX, 4.

IV. K. K. Zoolog.-Botan. Gesellschaft. Verhandlungen LVI.

V. Naturwiss. Verein an der Universität. Mitteilungen IV, 7—10. V, 1—5.

VI. Verein z. Verbreitung Naturw. Kenntnisse. Schrift. XLVII.

Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen XIX, 1—2.

Bern: Bernische Naturf. Gesellschaft. Mitteilungen 1905, 1906.

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresberichte N. F. XLVIII, XLIX.

Frauenfeld: Thurgauer Naturforschende Gesellsch.

Freiburg: Société Fribourgeoise des Sciences naturelles. Mémoires. Botanique II, 2—3; Chimie II, 3—4, III, 1; Géologie et Géographie IV, 3.

St. Gallen: Naturwiss. Gesellschaft.

Lausanne: Société Helvétique des Sciences naturelles.

Neuchâtel: Société Neuchâteloise des Sciences naturelles.

Sion: La Murithienne, Société Valaisanne des Sciences naturelles. Bulletin XXXIV nebst Supplement.

Winterthur: Naturwiss. Gesellschaft.

Zürich: Naturforschende Gesellschaft. 1) Vierteljahresschrift LI, 2—4. LII, 1—2; 2) Neujahrsblatt auf 1907 (109. Stück).

Schweden und Norwegen.

Bergen: Museum. 1) Aarbog 1906, H. 3; 1907, H. 1 u. 2. 2) An account of the Crustacea of Norway V, 13—14, 17—18. 3) Aars-beretning for 1906.

Christiania: K. Universität.

Lund: Universitets-Biblioteket. Acta Univ. Lundensis N. F. Afd. 2, Bnd. II.

Stockholm: K. Svenska Vetenskaps-Akademien. 1) Arkiv: a) Botanik VI, 3—4; b) Kemi, Mineralogi och Geologi II, 4—6. c) Zoologi III, 3—4. d) Matematik III. 2. 2) Handlingar XLI, 4, 6—7; XLII, 1—7, 9. 3) Les prix Nobel en 1902 Supplément; en 1904. 4) Nobel Institut: Meddelelser I, 6—7. 5) Årsbok, 1906. 6) Meteorolog. Jakttagelser i Sverige. XLVIII.

Tromsö: Museum: 1) Aarshefter, XXVIII. 2) Aarsberetning for 1905.

Upsala: K. Universitets Bibliotheket.

Grossbritannien und Irland.

Belfast: Natural History and Philosoph. Society. Report and Proceedings 1905—1906.

Dublin: I. Royal Dublin Society. 1) Economic Proceedings I, 9—11. 2) Scient. Proceedings; XI, 13—20. 3) Scient. Transact IX, 4—6. II. Royal Irish Academy. Proceedings XXVI, Sect. A, Pt. 2; Sect. B, Pt. 6—9; Sect. C, Pt. 10—16. XXVII, Sect. A, Pt. 1—2.

Edinburgh: Royal Society. 1) Proceedings XXVI 6; XXVII, 1—5. 2) Transactions XLI, 3; XLV, 1.

Glasgow: Natural History Society. Proceedings and Transactions VII, 3.

London: I. Linnean Society. 1) Journal: a) Botany XXXVI, 246; XXXVII, 258; XXXVIII, 263—264. b) Zoology XXX, 195—196. 2) Proceedings. 119. Sess. 1906/07. 3) List of Members 1907/08.

II. Royal Society. 1) Philosophical Transact. Ser. A. vol. CCVII, 414—419. Ser. B, vol. CXCIX, 251—255. 2) Proceedings Ser. A. vol. LXXVIII, 525—526; LXXIX, 527—534. Ser. B. vol. LXXIX, 528—535. 3) Yearbook

for 1907. 4) Reports of the Comm. f. the investigation of mediterranean Fever. Part. V—VII.

III. Zoological Society. 1) Proceedings 1905 II, 1—2; 1906, 1907 p. 1—746. 2) Transactions XVII, 5—6; XVIII, 1.

Holland, Belgien und Luxemburg.

Amsterdam: I. K. Akademie van Wetenschappen 1) Verhandelingen XIII, 1—3. 2) Verslagen der Zittingen XV, 1—2. 3) Jaarboek 1906.

II. K. Zoolog. Genootschap.

Brüssel: I. Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 1) Annuaire 1907. 2) Bulletin de la Classe des Sciences 1906, No. 9—12; 1907, No. 1—8. 3) Mémoires in 8° T. I, 6—8; II, 1—2; in 4° T. I, 3—4.

II. Société Entomologique de Belgique. Annales L.

III. Société Royale de Botanique de Belgique. Bulletin XLIII, 1—3.

Haarlem: Musée Teyler. Archives Sér. II, T. X, 4.

Luxemburg: Société Grand Ducale de Botanique du Grand Duché de Luxembourg.

Nijmegen: Nederlandsch Botanische Vereeniging. 1) Verslagen en Mededeelingen 1906. 2) Recueil des Travaux Botan. Néerlandais III, 1—4; IV, 1—2.

Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.

Caen: Société Linnéenne de Normandie. Bulletin Ser. 5. T. IX.

Cherbourg: Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques. Mémoires XXXV.

Lyon: Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.

Marseille: Faculté des Sciences.

Montpellier: Académie des Sciences et Lettres.
Nancy: Société des Sciences. Bulletin Sér. III, T. V, 4. T. VII, 1—3.
Paris: Société Zoologique de France. 1) Bulletin XXX. 2) Mémoires XVIII.

Italien.

Bologna: R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. 1) Rendiconti N. S. X. 2) Memorie Ser. VI. T. III.
Florenz: I. R. Biblioteca Nazionale Centrale. Bollettino delle Pubblicazioni Italiane 1906 No. 72—73; 1907 No. 74—81.
II. R. Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento.
Genua: R. Accademia Medica. Bollettino XVI, 5; XXI, 1 u. 4; XXII, 1.
Modena: Società dei Naturalisti e Matematici.
Neapel: Zoolog. Station. Mitteilungen XVIII, 1—3.
Padova: Accademia Scientifica Veneto-Trentino-Istriana. Atti III, 1—2. IV, 1—2.
Pisa: Società Toscana di Scienze Naturali. 1) Proc. verbali XVI, 1—3. 2) Memorie XXII.
Rom: I. R. Accademia dei Lincei.
II. R. Comitato geologica d'Italia.

Portugal.

Lissabon: Société Portugaise de Sciences Naturelles. Bulletin I, 1—2.

Rumänien.

Jassy: Société des Médecins et Naturalistes. Bulletin XIV, 6. XVI, 3—6. XVII, 2—4. XVIII, 1—3. XIX, 12. XX, 6—8, 12. XXI. 1—8.

Rußland.

Helsingfors: I. Commission géologique de la Finlande. Bulletin XVII, XVIII, XX—XXIII.

II. Societas pro Fauna et Flora Fennica. 1) Acta XXVI, XVIII, XIX, XXVII, XXVIII. 2) Meddelanden XVI—XXVI, XXXI, XXXII.

Jurjew (Dorpat): Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität. Sitzungsberichte XV, 2—4. XVI, 1.

Moskau: I. Société Impériale des Naturalistes. 1) Bulletin 1905, 4. 1906, 1—4. 2) Nouvaux Mémoires XVII, 1.

II. Société Imp. des Amis des Sciences naturelles, d'Anthropologie et d'Ethnographie.

Riga: Naturforscher-Verein. Korrespondenzblatt XLIX.

St. Petersburg: I. Académie Impériale des Sciences. Bulletin XXII—XXIV. 1907 1—15.

II. Comité Géologique. Bulletin XVIII, 9—10.

III. Russisch-Kaiserl. Mineralogische Gesellschaft. 1) Verhandlungen XLIII, 1—2. XLIV, 1. 2) Materialien zur Geologie Rußlands XXIII, 1.

Afrika.

Amani: Biologisch-Landwirtschaftliches Institut. 1) Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika III, 2—3. 2) Der Pflanzer II, 15—23. III, 1—16. 3) J. VOSSELER: Eine Psyllide als Erzeugerin von Gallen am Mwulebaum (Sonder-Abdruck).

Amerika.

Albany, N. Y.: New York State Museum.

Baltimore, Md.: Johns Hopkins University.

Berkeley, Cal.: University of California. Publications 1) Botany I, p. 1—140. II, 12—13. 2) Zoology II, III, 1—3, 5—13. 3) Exchanges maintained by the University Press 1906 (Sonder-Abdruck).

Boston, Mass.: Society of Natural History. 1) Proceedings XXXII, 3—12. XXXIII, 1—2. 2) Occasional Papers VII, 4—7.

Buenos-Aires: I. Deutsche Akademische Vereinigung. Veröffentlichungen. K. Th. Stöpel: Eine Reise in das Innere der Insel Formosa Weihnachten 1898. 1905.

II. Musco Nacional. Anales Ser. III, T. VI u. VIII.

Buffalo, N. Y.: Society of Natural Sciences. Bulletin VIII, 4—5.

Cambridge, Mass.: Museum of compar. Zoology at Harvard College. 1) Bulletin XLIII, 5. L,4—9. LI, 1—5. 2) Memoirs XXXIV, 1. XXXV, 1. 3) Annual Report 1905/06.

Campinas (Brasil.): Centro de Sciencias. Revista No. 12—13.

Chicago, Jll.: Academy of Sciences. Bulletin IV, 2. VI of the Nat. Hist. Survey.

Cincinnati, O.: American Association for the Advancement of Science.

Cordoba: Academia nacional de Ciencias.

Davenport, Jowa: Davenport Academy of Science. Proceedings XI, p. 1—417.

Halifax, N. Sc.: Nova Scotian Institute of Science.

Indianopolis, Ind.: Indiana Academy of Science. Proceedings 1905.

Lawrence, Ks.: Kansas University. Science Bulletin IV, 1—6.

Madison, Wisc.: I. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.

II. Wisconsin Geological and Natural History Survey.

Mexico: Instituto Geologico de Mexico.

Milwaukee, Wisc.: I. Public Museum. Annual Report XXIV, XXV.

II. Wisconsin Natural History Society. Bulletin V, 1—3.

Minneapolis, Minn.: I. Geological and Natural History Survey.

II. Minnesota Academy of Natural Sciences.

Montevideo: Universidad de Montevideo, Seccion Agranomia. Revista No. 1.

New Haven, Conn.: Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions XII, XIII, p. 1—46.

New York, N. Y.: I. Academy of Sciences. Annals XVII, 1.

II. American Museum of Natural History. 1) Bulletin XXII. 2) Annual Report for 1906.

III. Botanical Garden. Bulletin V, 16—17.

Ottawa, Can.: Royal Society of Canada. Proceedings and Transactions 2. Ser., Vol. XII.

Philadelphia, Pa.: Academy of Natural Sciences. Proceedings LVII, 2. LVIII, 2—3. LIX, 1.

Portland, Me.: Society of Natural History.

Rio de Janeiro: Museu Nacional.

São Paulo: Sociedad Scientifica. Revista No. 1—2.

Salem, Mass.: Essex Institute.

San Francisco, Cal.: California Academy of Sciences.

St. Louis, Miss.: Academy of Science. Transactions XV, 6 XVI, 1—7.

Topeka, Ks.: Kansas Academy of Science. Transactions XX, 2.

Toronto, Can.: Canadian Institute.

Tufts' College, Mass.: Studies II, 1—2 (Scientific Series).

Washington: I. Department of Agriculture.

II. Department of the Interior, U. S. Geological Survey. Water Supply and Irrigation Papers No. 86.

III. National Academy of Sciences.

IV. Smithsonian Institution. 1) Miscellan. Collections XLVIII, No. 1656, 1695. Part of Vol. XLIX, No. 1652, 1717, 1720. L, No. 1703. Pub. No. 1694: Fr. W. True: Remarks on the type of the fossil cetacean Agorophius pygmaeus (Müll.). 2) Contributions to Knowledge. 3) Annual Report 1905.

V. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology. 1) Annual Report XXIV. 2) Bulletin XXX, 1. XXXI.

VI. Smithsonian Institution, U. S. National Museum. 1) Annual Report 1905, 1906. 2) Bulletin No. 39 (Part P & Q), 50, 53, 2, 56—59. 3) Contribut. from the Nation Herbar. X, 3—5. XI. 4) Proceedings XXXI, XXXII.

Asien.

Calcutta: Asiatic Society of Bengal.

Kyoto: College of Science and Engineering, Imperial University. Memoirs I, 3.

Manila: Government of the Philippine Archipelago.

Tokyo: I. College of Science, Imperial University. Journal XXI, 2—6, XXII.

II. Deutsche Gesellschaft für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens.

Australien.

Brisbane, Qu.: I. R. Society of Queensland. Proceedings XIV. XIX, 1. II. Queensland Museum. Annals No. 7.

Sydney, N. S. W.: Linnean Society of New South Wales. XXIX, 2—3.

Als **Geschenke** gingen ein:

1) Prof. H. Conwentz-Danzig: Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Heft 1: Bericht über die staatliche Naturdenkmalpflege in Preußen im Jahre 1906.
2) Dr. O. E. Güssefeld-Hamburg: Justus von Liebig und Emil Louis Ferdinand Güssefeld. Briefwechsel 1862—1866. Leipzig 1907. Vom Herausgeber.
3) Prof. Dr. S. M. Jørgensen-Kopenhagen:
   1) Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet. Extra-Hefte. 1901.
   2) En dansk Kemikers indtryk i Paris 1818—1819 (Sonder-Abdruck). 1903.
4) Dr. W. Graf zu Leiningen Westerburg-München:
   1) Die quantitative Bestimmung des Fluors in Böden und Gesteinen, in Pflanzenaschen, insbesondere auch bei Rauchschäden. Inaug.-Dissert. München 1904.
   2) Die Waldvegetation präalpiner bayerischer Moore, insbesondere der südlichen Chiemseemoore. Habilitationsschrift. München 1907.
   3) Beschreibung von Mooren in der Umgegend von Schongau mit besonderer Berücksichtigung ihrer Waldvegetation (Sonder-Abdruck). 1906.
5) Geh. Rat Dr. Schrader-Berlin:
   1) Neu Guinea Kalender, 22 Jahrgang. 1907.
   2) Nautisches Jahrbuch für 1910.
6) Prof. Dr. R. Schütt-Hamburg:
   1) Die Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg.
   2) Weltkarte der Azimute und der Entfernungen für Hamburg von G. Grablowitz.
   3) Lage der Hauptstation für Erdbebenforschung in Hamburg.
   4) Die Uhrenanlage der Hauptstation für Erdbebenforschung von Dr. S. Riefler. (Sonder-Abdrücke aus der »Erdbebenwarte«. Laibach 1906, 1907.)

7) Colorado Springs: Colorado College: Publications, Engeneering Series Vol. I, 1—2 (General Series No. 24) — Science Series 50 (General Series No. 25).

8) Granville, Ohio: Denison University: Bulletin of the Scientific Laboratories: XIII, 3. 1906.

9) Graz: Deutsch. naturwiss. Verein beider Hochschulen. Mitteilungen 1. Heft. 1907.

10) Meißen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft »Isis«:
   1) Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel der Wetterwarte Meißen im Jahre 1906 von Prof. Dr. OVERBECK.
   2) Mitteilungen 1906/07.

11) Missoula: University of Montana: Bulletin No. 37 (Geological Series No. 2).

12) Washington: Carnegie Institution. Publ. No. 48 (Papers of the Station for Experimental Evolution at Cold Spring Harbor, N. Y. No. 4).

Washington Volta Bureau for the increase and diffusion of knowledge relating to the deaf:
   1) American Association to promote the teaching of speech to the deaf: Circular of Information: 1, 2, 3. 1891/92.
   2) Department of Commerce and Labor. Bureau of the Census: Special Reports: The Blind and the Deaf. 1906.
   3) MARY S. GARRETT: Possibilities of Deaf Children (Written to the conference of the National Congress of Mothers) 1906.
   4) Volta Bureau: Dr. A. GRAHAM BELL's Private Experimental School. 1898 (Sonder-Abdruck).

13) Norddeutscher Lloyd-Bremen: Lloyd-Zeitung VIII. Jahrg. 1907. No. 16—30, 32—35.

Gekauft wurde:

BERNARDO GOTSCHLICH-Santiago, Chile: Biografía del Dr. R. A. PHILIPPI (1808—1904). Santiago 1904.

II. Bericht über die Vorträge des Jahres 1907 sowie über die wissenschaftlichen Exkursionen und Besichtigungen.

A. Die Vorträge des Jahres 1907.

1. Allgemeine Sitzungen.

1. Sitzung am 2. Januar.

Herr Prof. Dr. G. PFEFFER: Der Kreislauf des Stickstoffs im Naturhaushalte.

Die Tiere sind nicht imstande, aus den Stoffen der unorganischen Umgebung ihren lebendigen Leib aufzubauen; sie sind für ihre Ernährung auf die Pflanzen angewiesen, die aus Kohlensäure, Wasser und stickstoffhaltigen Substanzen lebendige Substanz zu bauen vermögen. Aber nur bei Gegenwart von Licht; nur dann vermögen sie den grünen Farbstoff zu bilden, und nur bei Gegenwart dieses Chlorophylls formen sie das erste Produkt des aufbauenden Stoffwechsels, die Stärke. — Die Pflanze braucht zum Leben etwa zwölf Elemente; fehlt eines davon, so entwickelt sich die Pflanze überhaupt nicht; ist eines in ungenügender Weise vorhanden, so drückt dieses das Maß der Entwicklung der Pflanze herab. Das im Minimum (LIEBIG) vorhandene Element kommandiert also die Massenentwicklung der Pflanzen. — Sämtliche für die Pflanze nötigen Elemente sind in der freien Natur im Überfluß vorhanden; der Stickstoff aber ist überall im Minimum vorhanden; also ist von seinem Maß die Entwicklung der organischen Substanz abhängig. Beweise dafür sind unsere Äcker, Wiesen, Karpfenteiche, die nach Stickstoffzufuhr (Düngung) ihre Produktion vervielfachen. — Die in der anorganischen Welt vorkommenden Stickstoffverbindungen sind: Ammoniak, salpetrige Säure und Salpetersäure, bezw. die Salze dieser Verbindungen. Die für die Pflanze unmittelbar verwertbare Substanz ist die Salpetersäure. — Die Quelle des Stickstoffes bezw. der Salpetersäure sind die lebendigen Wesen, elektrische Entladung und Wurzelbakterien. — Schon vor dem Tode scheiden Tiere stickstoffhaltige Substanzen aus, die als Dung und Jauche zur Pflanzenernährung benutzbar sind. Vor allem zerfallen Tiere und Pflanzen nach dem Tode in Substanzen, die zum Aufbau pflanzlicher Substanz verwendet werden; aber nur unter Mitwirkung der Fäulnisbakterien. Dieser Kreislauf

des Stickstoffs in der lebendigen Welt hat ein Leck durch die Tätigkeit der denitrifizierenden Bakterien, die die beim Fäulnisprozeß frei werdende Salpetersäure bis zu freiem Stickstoff reduzieren, der in die Atmosphäre entweicht. Dieser ist zur Pflanzenernährung nicht tauglich, und so würde durch unaufhörliche Entziehung von Stickstoff aus der lebenden Welt diese schon längst aufgehört haben zu existieren, wenn nicht in der Natur Einrichtungen vorhanden wären, den Stickstoff wieder verwertbar zu machen. Dies geschieht zunächst, indem die elektrischen Entladungen Stickstoff und Wasser zu Ammoniak verbinden, das in das Erdreich gewaschen und dort von nitrifizierenden Bakterien zunächst in salpetrige, dann von anderen in Salpetersäure verwandelt wird. So schließt sich der große Kreislauf des Stickstoffs durch die Tätigkeit der elektrischen Entladungen, vor allem aber der Bakterien, von deren Entwicklung also die Gesamtentwicklung der grünen Pflanzenwelt und der Tierwelt abhängt, während umgekehrt wieder die Welt der Bakterien zu ihrer Ernährung mit Kohlenhydraten (Stärke, Zucker), die sie nicht selber herzustellen vermögen, auf die Tier- und Pflanzenwelt angewiesen ist.

In Süßwasserläufen, besonders so stark gedüngten wie unsere Elbe, gewährleistet dieser Kreislauf des Stickstoffs (indem die Dünger- und jauchenartigen Substanzen in Pflanzennahrung verwandelt werden) den Prozeß der Selbstreinigung der Flüsse. Ebenso geschieht es im Meere; nur muß man hier eine ungeheuer vermehrte Tätigkeit der denitrifizierenden Bakterien annehmen, weil sonst durch die riesigen, von den Flüssen in das Meer geschleppten Mengen stickstoffhaltiger Substanz das Meer schon lange vergiftet und für das Leben von Pflanzen und Tieren völlig ungeeignet gemacht wäre.

---

2. Sitzung am 9. Januar. Vortragsabend der Anthropologischen Gruppe.

Herr Prof. Dr. G. THILENIUS: Über die Maske im Brauche der Völker.

Während man über ethnographische Gegenstände im allgemeinen leicht Aufklärung erhalten kann, tappt man über den Ursprung und die Bedeutung der Masken meist im Dunkeln. Wegen ihres häufig grotesken Aussehens hat sie der Laie vielfach gesammelt (besitzt doch unser Museum für Völkerkunde gegen 2000 Stück), ohne sich weiter um ihre Verwendung zu kümmern; auch von den Missionaren, die doch mit den Trägern dieser Masken lange Zeit zusammenleben, erfahren wir so gut wie nichts darüber, da sie ja mehr darauf ausgehen, primitive religiöse Vorstellungen zu zerstören, als zu klären. Aber überall, wo wir über die Masken etwas Bestimmtes erfahren, werden wir in das Gebiet der Dämonologie geführt. Traumgestalten und Sinnen über Leben und Tod erzeugen schon bei Menschen auf niedriger Stufe der geistigen Entwickelung Vorstellungen von einer unsichtbaren und ungreifbaren Seele; sie wird im übrigen anthropomorph gedacht, denn sie verändert den Ort, besitzt physische

Kraft, Wille und Urteil, gute und böse Gesinnung. Aus dieser Anschauung erklären sich zahlreiche bei den verschiedensten Völkern auftretende Gebräuche. Es fühlt sich aber auch der primitive Mensch mehr eins mit der Natur; er steht ihr im Herzen näher als der Kulturmensch; er unterhält sich mit den Tieren und Pflanzen seines Besitztums und macht ihnen Mitteilung von wichtigen Ereignissen innerhalb seiner Familie. So deutet er die Wirkungen der Naturobjekte aus einer innewohnenden Seele (Animismus). Dann können aber auch menschliche Seelen zu Geistern werden und in Organismen treten und Dämonen als Seelen auftreten (Manismus). Alle diese Anschauungen und Vorstellungen erlitten mit dem Fortschritt der Kultur mancherlei Abwandlungen; so war das Meer ursprünglich ein persönlicher Dämon, dann ein anthropomorpher Gott und zuletzt der Sitz einer höheren Gottheit und niederer Dämonen. Zwischen Menschen und Geistern finden nun zahlreiche Berührungen statt; es nehmen Dämonen vom Menschen Besitz, die Menschen wiederum gewinnen Herrschaft über sie und bannen sie in ein Idol oder einen Baum etc. Wie werden nun die Dämonen ermittelt?

Die Sache erscheint verhältnismäßig einfach, wenn man sich den Denkprozeß des Naturmenschen vorstellt. Wo sich Malariaherde finden, da kommt auch eine bestimmte Schmetterlingsart vor: folglich ist der Schmetterling der Urheber jener Krankheit; wenn Frösche quaken, dann regnet es: folglich erzeugt der Frosch den Regen. Schmetterling und Frosch sind somit Behälter einer dämonischen, einer Zauberkraft. So weit ist diese ganze Vorstellung zunächst eine Art Mystik, die sich im Laufe der Zeit zu mythischen Anschauungen entwickelt, in denen der menschlich praktische Standpunkt (ob Nutzen, ob Schaden) bei der Ausgestaltung des Mythos oft maßgebend war. Jene außerordentlichen, geheimnisvollen Kräfte kann man sich nun leicht dienstbar machen: denn da die Tiere die Behälter der Zauberkraft sind, erhält man durch nachahmende Darstellung dieser Behälter Gewalt über seine Kraft. Diese Nachahmung kann sich nun auf die Form, die Bewegung oder die Stimme des Geschöpfes beziehen; es genügt sogar, einen Körperteil von ihm zu tragen (Haut oder Hautteile) oder, wenn man den unheilbringenden Dämon nicht kennen sollte, ein Phantasiegebilde mit grotesker Bemalung und Kleidung zu machen. Wie wichtig in dieser Beziehung das Gewand ist, kann man daran erkennen, daß Leute, die sonst nackt gehen, bei gewissen religiösen Aufführungen Kleider anziehen, sodaß sie als menschliche Individuen gleichsam ausgeschaltet werden. Aus den nachahmenden Bewegungen wurde im Laufe der Zeit ein Zaubertanz, aus den nachahmenden Stimmen ein Zaubergesang.

Bei solchen Aufzügen spielt nun seit altersher die Maske eine große Rolle. Sie fand Verwendung als Einzelmaske, und zwar ebensowohl, um den Vorfahren dem Nachkommen günstig zu stimmen, wie um einen Verderben bringenden Dämonen zu vertreiben. Es lassen sich aus den verschiedensten Völkerschaften Beispiele hierfür angeben. Von besonderem Interesse sind dann die Gruppenmasken, d. h. solche, welche von Männerverbänden mit sozialwichtigen Funktionen, von Jägern, Kriegern und Junggesellen, bei ihren Versammlungen getragen

werden. Besonders geschieht dies bei der Zeremonie der Knabenweihe z. B. in Neu-Guinea; an die Jünglinge, die in die Männergesellschaften aufgenommen werden sollen, werden hohe Anforderungen gestellt; sie sollen gleichsam als Knaben sterben und als Männer wieder geboren werden. Der Junggesellenbund bildet vielfach einen Geheimbund mit dem wichtigen Geschäft der Dämonenvertreibung, des Regenmachens, der Rechtspflege u. s. w.; seine Masken stehen deshalb in hohem Ansehen. An vielen Orten degenerierten die Geheimbunde; sie traten in die Gewalt der Könige oder bildeten sich zu Berufsverbänden, wie Ärzten, aus. Eine andere Entwickelung schlugen die Geheimbunde ein, die sich dem Kultus zuwandten, es wurden z. B. Regenpriester daraus. Gleiches mag selbst in Europa stattgefunden haben; so sind die Huttler und Perchten ursprünglich Vegetationsdämonen, in deren Gefolgschaft Bauern, Wildschützen, Hexen etc. mit charakteristischen Masken auftreten. Auch die Mysterien des Altertums, jene Geheimkulte, an denen nur bestimmte Personen teilnehmen durften und bei denen die Göttergeschichten dramatisch dargestellt wurden, mögen aus primitiven Geheimbünden hervorgegangen sein. Ihre weitere Entwickelung nehmen sie in den Dionysien, aus denen bekanntlich die Tragödie und Komödie hervorgegangen sind, und im Mimus der Griechen und Römer.

---

3. Sitzung am 16. Januar. Hauptversammlung.

Herr Prof. Dr. C. GOTTSCHE: Über die Dronte *(Didus ineptus)*.

Der Vortragende knüpfte seine Ausführungen an das Lichtbild eines kürzlich von der Firma UMLAUFF nach Tring verkauften Skelettes. Im Jahre 1598 wurde dieser etwa $2^1/_2$ Fuß hohe, schwerfällige, kurzflügelige Vogel, der weder fliegen noch schwimmen konnte, auf der Insel Mauritius in großen Mengen aufgefunden. Damals scheinen einzelne Exemplare lebend nach Europa gebracht zu sein, weil verschiedene Galerien Ölbilder dieses merkwürdigen Vogels besitzen. Im Jahre 1679 war das wehrlose Tier indeß bereits vollständig ausgerottet, und nur in den Museen von Kopenhagen, Oxford und Prag hatten sich einzelne Reste von Kopf und Fuß erhalten. Aber 1863 wurden in einem Sumpfe auf Mauritius zahlreiche Dronteknochen entdeckt, und durch neuerliche planmäßige Ausgrabungen ist auch die Restauration des Skelettes ermöglicht. Cambridge, Wien und nunmehr auch Tring können sich des Besitzes nahezu vollständiger Skelette rühmen.

Herr Prof. Dr. C. GOTTSCHE: Über das Meteoreisen von Gibeon.

Der Vortragende demonstrierte einige Platten des 245 kg wiegenden Meteoreisenblockes von Gibeon in Deutsch-Südwestafrika, welcher 1905 mit Unterstützung des Naturwissenschaftlichen Vereins und anderer Freunde gekauft wurde. Die Platten sind im K. K.

Hofmuseum zu Wien geschnitten und geätzt und zeigen eine feine Lamellenstruktur, sowie zahlreiche Einschlüsse von Einfach-Schwefeleisen (Troilit). Der Habitus erinnert sehr an das gleichfalls südwestafrikanische Eisen von Mukerop; indessen fehlt die dort beobachtete Zwillingsstruktur.

---

4. Sitzung am 23. Januar.

Herr R. VOLK: Die Elbuntersuchungen des Naturhistorischen Museums. 1. Teil: Methoden und Hilfsmittel.

Über diesen Vortrag wird im Abschnitt III ausführlich berichtet.

---

5. Sitzung am 30. Januar.

Herr R. VOLK: Die Elbuntersuchungen des Naturhistorischen Museums. 2. Teil: Ergebnisse, mit besonderer Berücksichtigung der Trockenperiode im Sommer 1904.

Über diesen Vortrag wird im Abschnitt III ausführlich berichtet.

---

6. Sitzung am 6. Februar.

Herr Fischereiinspektor LÜBBERT: Neue Forschungsergebnisse über das Leben des Aals und deren Einfluß auf die Aalfischerei.

Seit dem Jahre 1902 werden die nordeuropäischen Meere von einer mit großen Mitteln und einem umfangreichen wissenschaftlichen Apparate arbeitenden Organisation durchforscht, dem Zentralausschuß für die internationale Meeresforschung. Die Regierungen der diese Meere begrenzenden Staaten haben sich vereinigt, um durch wissenschaftliche Arbeiten die Grundlagen zu finden für eine rationelle Bewirtschaftung der Meere, eine rationellere Ausübung der Seefischerei, als wir sie heute haben. Jener Ausschuß, dessen Leiter ein Deutscher, der verdiente Organisator unserer Seefischerei, Präsident Dr. HERWIG ist, arbeitet mit einem jährlichen Etat von Hunderttausenden; in den verschiedenen Ländern sind mehr als neunzig Gelehrte für ihn tätig, die in vierzehn Spezial-Forschungsdampfern und in zwanzig Laboratorien am Lande ihre Arbeiten ausführen.

Eines der wichtigsten Ergebnisse dieser Forschungen, soweit sie bislang bekannt geworden sind, ist die Entdeckung der nordeuropäischen Laichplätze des Aals; wir verdanken sie den Arbeiten der dänischen Meeresforschung, insbesondere des Direktors der biologischen Anstalt in Kopenhagen Dr. JOH. PETERSEN, und des wissenschaftlichen Leiters der Fahrten des dänischen Forschungsdampfers »Thor«, Dr. JOH. SCHMIDT.

Mit der Frage der Fortpflanzung des Aals beschäftigen sich die Gelehrten seit Jahrtausenden. ARISTOTELES läßt den Aal aus den »Eingeweiden der Erde« entstehen. Erst 1777 wurden von dem Italiener

Mondini und 1780 von dem Deutschen Otto Friedr. Müller die weiblichen Organe des Aals entdeckt. Aber diese Arbeiten gerieten in Vergessenheit, sodaß die Ovarien des Aals 1850 von Heinrich Rathke in Königsberg von neuem aufgefunden wurden. Fast 25 Jahre später gelang es Dr. Syrski in Triest, die männlichen Genitalorgane nachzuweisen. Derselbe Forscher erkannte, daß die männlichen Aale erheblich kleiner sind als die weiblichen. Dr. von Brunn in Hamburg bestätigte dies und fand außerdem, daß von den in der Unterelbe gefangenen Aalen nicht weniger als 80 Prozent Männchen sind. Es bleiben also die kleineren Männchen in den Flußmündungen zurück, während die größeren Weibchen in die Binnengewässer steigen. Man wußte schon seit langer Zeit, daß ausgewachsene Aale im Herbst aus den Binnengewässern seewärts wandern. Ein wichtiger Teil der Aalfischerei beruht auf dem Fang dieser »Wanderaale«, sowohl in den Binnengewässern und Flüssen, als auch in der Ostsee, in der Aale in der Richtung zum Kattegat ziehen. Von der Aalbrut wußte man, daß im Frühjahre ungeheure Mengen von sechs bis sieben Zentimeter langen, meist durchsichtigen Aalen vom Meere in die Flüsse eindringen. Einmal — am 6. März 1895 — war ein »Glasaal« auch mitten in der Nordsee gefangen worden.

Das waren noch vor fünfzehn Jahren in der Hauptsache unsere sehr unvollständigen Kenntnisse von der Fortpflanzung des Aals. Da erfolgte 1895 die epochemachende Entdeckung der italienischen Forscher Grassi und Calandruccio, daß die kleinen Glasaale durch Umwandlung aus einem anderen Meerestiere entstehen, dem *Leptocephalus brevirostris,* einem durchsichtigen bandförmigen Fisch, den wir heute als Aal-Larve bezeichnen. Die Stellen, an denen die italienischen Gelehrten ihre *Leptocephalus*-Fänge gemacht haben, finden sich in der Straße von Messina in Tiefen von über 1000 Metern.

In der Nordsee und den angrenzenden Meeren, die seit dem Jahre 1903 zu allen Jahreszeiten auf das Intensivste von den Forschungsdampfern befischt wurden, hatte man *Leptocephalus* nicht gefunden. Der dänische Dampfer »Thor« unter Leitung des Dr. Joh. Schmidt hatte seine Arbeiten auch auf die atlantischen Gewässer bei den Faroe und Island ausgedehnt, und dabei wurde am 22. Mai 1904 ein einziger *Leptocephalus* gefangen, und zwar westlich von den Faroe über einer Wassertiefe von 1300 Metern. Ende Mai 1905 wurde von Dr. Schmidt dem »Thor« die Suche wieder aufgenommen und westlich von den mit Hebriden wieder ein *Leptocephalus* gefunden. Dr. Schmidt folgte nun der Tausend Meter-Grenze südwärts und fing auf sechs weiteren Stationen über Tiefen von 1000 bis 1500 Metern noch acht *Leptocephali.* Über der Irland-Bank wurden keine Fänge gemacht. Aber kaum war man darüber hinaus, als man in größeren Tiefen (1000 bis 1400 Meter) in sechs Zügen zwanzig *Leptocephali* erbeutete. Auf der Fahrt noch weiter nach Süden erreichte man am 24. Juni den ergiebigsten Fangplatz, auf 40° 25′ N., 12° 20′ W., über Tiefen von 1200 bis 1300 Metern. Hier wurden über siebzig *Leptocephali* in einem Zuge gefangen. Man hatte also einen der Hauptlaichplätze des Aals gefunden. Da weiter südlich die Fänge geringer wurden und schließlich ganz aufhörten, darf als feststehend gelten, daß die Brutplätze des Aals, der in den Binnengewässern West- und Nord-

europas lebt, im Atlantischen Ozean westlich vor der englischen und französischen Küste liegen. Ferner wurde erkannt, daß die Laichplätze folgende Bedingungen erfüllen müssen: 1) eine Tiefe von mindestens 1000 Metern, 2) in dieser Tiefe eine Temperatur von über 7 Grad Celsius und einen Salzgehalt von 35,2 ‰. Nach den Forschungen der Italiener sollen die Aale pelagische Eier haben, die in den großen Tiefen abgesetzt werden, in der Tiefe schweben bleiben und sich dort zu Larven entwickeln. Auch die Larven sind aller Wahrscheinlichkeit nach anfangs bathypelagisch, während die *Leptocephalus*-Formen, die wir kennen, nicht tiefer als hundert Meter unter der Oberfläche leben.

Im Juni hat der *Leptocephalus* den Höhepunkt der Entwicklung erreicht. Bis zum Mai des nächsten Jahres dauert dann die Rückbildung, und bis dahin nehmen die Tiere keine Nahrung auf. Zuerst beginnt eine Reduktion der Höhe, die im November beendet ist; dann folgt die Längenreduktion (von 75 auf 65 Millimeter). Gleichzeitig beginnt die Wanderung nach den Küsten. Schon im Dezember—Februar tritt die Aalbrut an den atlantischen Küsten auf (Bretagne, Biscaya, Bristol-Kanal). Dort bleiben die meisten zurück; ein anderer Teil wandert durch den Kanal in die Nordsee und gelangt dort im März—April an die Küsten; ein weiterer, kleinerer Teil zieht durch Skagerak und Kattegat in den westlichen Teil der Ostsee. Inzwischen ist die Jahreszeit soweit vorgeschritten, daß die Tiere ihre Entwicklung abgeschlossen haben; sie gehen nunmehr auf den Boden, und etwa im Mai kommen die Tiere als Jungaale in unsere Binnengewässer.

Wir können uns also jetzt ein ziemlich vollständiges Bild vom Lebenslauf des Aals machen: im Atlantischen Ozean, in großen Tiefen von über 1000 Metern, entstehen aus den Aalciern die *Leptocephalus*-Larven, aus denen im Laufe eines Jahres die Glasaale sich entwickeln. Die in der Umwandlung begriffenen Larven wandern an die Küsten, die sie bei uns im Frühjahr erreichen. Hier bleiben die meisten Männchen an der Küste oder in den Flußmündungen zurück, die Weibchen und die übrigen Männchen wandern in die Binnengewässer, wo sie heranwachsen. Sobald die Geschlechtsreife herannaht, beginnt die Auswanderung seewärts. Durch Ostsee und Nordsee ziehen die Aale an die Küsten des Atlantischen Ozeans, steigen dort in die großen Tiefen hinab und erledigen ihr Laichgeschäft.

Nach den obigen Ausführungen ist es klar, daß der Aalbestand ganz Nordeuropas abhängig ist von der Einwanderung vom Atlantischen Ozean her; aber ebenso klar ist es, daß diese Einwanderung stark beeinflußt wird von Strömungen und Winden, und daß die Masse der einwandernden Aale abnehmen muß mit der Entfernung eines Platzes von den Laichplätzen. Während zum Beispiel im Bristol-Kanal viele Fischer mit dem Fang der Aalbrut beschäftigt sind und Fänge von hundert Pfund für den Fischer in einer Nacht keine Seltenheit sind, gelangt in die östliche Ostsee so gut wie gar keine Aalbrut. Deshalb schlägt Dr. SCHMIDT vor, daß man von den atlantischen Küsten Aalbrut nicht nur in die Binnengewässer, sondern auch in die Ostsee überführen soll. Dr. PETERSEN stellt praktische Versuche dieser Art für die nächste Zeit in Aussicht.

Ferner ist es sicher, daß der einmal ausgewanderte Aal nach Erledigung des Fortpflanzungsgeschäftes nicht zurückkehrt. Da die Laichplätze an der Tausend-Meter-Grenze des Atlantischen Ozeans liegen, werden die aus der Ostsee kommenden Aale weniger Aussichten haben, den Laichplatz zu erreichen, als Aale aus den französischen und englischen Gewässern. Darum hat man vorgeschlagen, die aus den östlichen Gewässern stammenden Aale nach Möglichkeit wegzufangen.

Um die Fangmethoden zu verbessern, hat der Deutsche Seefischerei-Verein im vorigen Herbst eine Kommission, bestehend aus den Professoren HENTING und SCHIEMENZ und dem Vortragenden, nach Commacchio im Podelta, dem Schauplatze der vollkommensten Aalfangvorrichtungen, entsandt. Zahlreiche Lichtbilder erläuterten die Besprechung der hier getroffenen Einrichtungen, die es ermöglichen, in guten Jahren mehr als eine Million Kilogramm Aale zu fangen.

Von besonderem Interesse ist auch die von Dr. PETERSEN angewandte und für die Elbe vielleicht brauchbare Methode, in engen Gewässern die Aale durch elektrisches oder Acetylen-Licht zurückzuhalten und auf solche Stellen hinzuleiten, die im Dunklen bleiben. Hier werden dann die Fangapparate, Reusen oder andere, aufgestellt.

---

7. Sitzung am 13. Februar.

Herr Dr. P. PERLEWITZ: Die Forschungsreise S. M. S. »Planet« (mit Vorführung von Tiefseeinstrumenten).

So alt die Schiffahrt ist, so lange hat man sich auch mit der Erforschung der Meere beschäftigt; praktische und wissenschaftliche Schiffahrt gingen stets Hand in Hand. Ganz besonders ist das heutzutage der Fall, wo wissenschaftliche Instrumente und Tagebücher auf jedem Ozeanschiffe in Gebrauch sind. Die deutsche Seewarte gibt Anweisungen, wie die in Frage kommenden Untersuchungen anzustellen sind. Vor gut einem Jahre hat sie zwei Vermessungsschiffe, »Planet« und »Möwe«, welche die Marine gebaut und in den Dienst der Wissenschaft gestellt hat, mit den notwendigen Apparaten in gleicher Weise ausgerüstet. S. M. S. »Planet« hat am 31. Januar 1906 Kiel verlassen und ist Mitte Oktober im Bismarck-Archipel angekommen. Das umfangreiche und den Ansprüchen der Wissenschaft völlig entsprechende Instrumentarium, welches für S. M. S. »Möwe« bestimmt ist, wurde vom Vortragenden vorgeführt und besprochen und gezeigt, wie mit seiner Hilfe der »Planet« die ihm gestellten Aufgaben zu lösen vermochte. Nach einem kurzen Überblicke über die im Jahre 1868 begonnenen deutschen maritimen Forschungsreisen skizzierte der Vortragende die Arbeiten des »Planet« als biologische, ozeanographische, meteorologische und stereophotogrammetrische. Die hier in Betracht kommenden biologischen Untersuchungsmethoden, die kürzlich Herr VOLK an derselben Stelle eingehend behandelte, wurden diesmal nur gestreift und um so eingehender die ozeanographischen Arbeiten berücksichtigt. Diese gliedern sich in morphologische (Tiefen-

verhältnisse des Meeres), geologische (Beschaffenheit des Meeresgrundes) und hydrologische (Temperatur, Salz- und Gasgehalt, Strömungen des Meeres).

Die Meerestiefe wird durch Loten ermittelt. Hierzu werden die bekannten Handlote und für große Tiefen Maschinen benutzt, von denen der Vortragende die Lukas-Lotmaschine vorführte; ihre wesentlichen Teile sind eine Trommel mit Gußstahldraht, eine Rolle mit Zählwerk und eine automatische Bremse, die in Tätigkeit tritt, wenn das Lot den Boden des Meeres erreicht hat. Von besonderem Interesse sind die Methoden der indirekten Bestimmung der Meerestiefe, z. B. mit Hilfe des THOMSEN'schen Tieflotes, einer mit einem Gewicht beschwerten, mit Luft gefüllten und an der Innenwand mit chromsaurem Silber bestrichenen Röhre. Je tiefer der Apparat einsinkt, desto mehr wird die Luft durch den Druck des in die Röhre eindringenden Wassers komprimiert und desto höher hinauf das chromsaure Silber von dem Salz des Meerwassers zersetzt. Auch selbstregistrierende Manometer und Tiefenthermometer, die gegen den äußeren Wasserdruck ungeschützt sind, werden in Verbindung mit einem gewöhnlichen geschützten Tiefenthermometer zur Bestimmung der Meerestiefe bis zu 1500 Meter Tiefe benutzt. Zum Hinaufschaffen von Bodenproben bedient man sich des an der Unterseite mit Talg oder Seife bestrichenen Lotes, der mit Ventil und Kugeln versehenen BACHMANN'schen Schlammröhre, des Schnappers oder der vom Fürsten ALBERT von Monaco konstruierten Grundzange. Auch zum Wasserschöpfen aus verschiedenen Tiefen werden eine Reihe von kunstvoll verfertigten Apparaten benutzt. Der Redner beschrieb resp. führte vor solche von KRÜMMEL, PETTERSON, EKMAN, VOLK u. a. und führte des weiteren aus, wie das hinaufgeholte Wasser für die spätere Laboratoriumsforschung in evakuierte Röhren eingeschmolzen wird.

Wie die Lufttemperatur, so ist auch die Meerestemperatur ungleichmäßig über die Ozeane verteilt, aber überall nimmt sie mit der Tiefe ab, und unterhalb der oberen Hundert-Meter-Schicht findet ein jäher Absturz der Temperatur statt. Zur Bestimmung der Temperatur in der Tiefe werden neben den Minimumthermometern besonders die Umkehrthermometer verwendet, die durch ein kleines an der Leine heruntergleitendes Fallgewicht in beliebiger Tiefe zum Umkippen und damit zur Fixierung der Temperatur gebracht werden können. Der Vortragende ging unter Demonstration einiger dieser Apparate hierauf näher ein.

Der Salzgehalt der Ozeane ist auch örtlich verschieden, von Verdunstung, Süßwasserzufuhr an den Küsten und von meteorologischen Vorgängen abhängig; im Verein mit den Unterschieden in der Temperatur sind die Unterschiede in der Salzdichte teilweise Ursache von Strömungen, falls diese nicht durch die vorherrschende Windrichtung bedingt sind. Auch die Tierwelt des Meeres ist in einer gewissen Abhängigkeit vom Salzgehalte. So ist das Plankton, das im Wasser willenlos umhergetrieben wird, an dessen spezifisches Gewicht gebunden. Durch Aräometer und Titration wird schon auf den Schiffen der Salzgehalt bestimmt.

Die Sichttiefe des Wassers wird mit Hilfe einer weiß gestrichenen Scheibe von 50 cm Durchmesser, die an einem Tau ins Meer

gelassen wird, bestimmt, und die Farbe des Wassers durch Benutzung einer internationalen Skala.

Von biologischem Interesse ist die Kenntnis des Gasgehaltes im Wasser. An der Oberfläche und bis zu einer Tiefe von etwa 100 Meter finden sich im Liter etwa fünf Kubikzentimeter Sauerstoff, in 125 Meter Tiefe macht sich ein bedeutender Abfall bemerkbar: 1,4 Kubikzentimeter im Liter, was wohl besonders darauf zurückzuführen ist, daß bis zu einer Tiefe von 100 Metern das Wasser mit der Atmosphäre in Berührung kommt. Auch die jähe Temperaturabnahme fand sich in dieser Tiefe,

Die großen Meeresströmungen an der Oberfläche können auf jeder Fahrt leicht festgestellt werden: sie ergeben sich aus der Größe des Abstandes zwischen dem astronomischen und dem gegißten (nach Kurs und Distanz durchlaufenen) Bestecksort. Für die Tiefe ist es schwieriger, Strömungsrichtung und -Geschwindigkeit anzugeben; hierzu vorgeschlagene und zur Anwendung gekommene Instrumente wurden vom Vortragenden vorgelegt.

Der »Planet« hat auf der Reise nach dem Bismarck-Archipel 230 Lotungen vorgenommen und u. a die folgenden Ergebnisse gehabt: südlich von den Capverdischen Inseln findet sich keine Bank, wie man vordem glaubte, sondern nur Tiefen unter 5000 Meter; südlich von Java wurde ein tiefer Graben (gelotet bis zu 7000 Meter) aufgefunden, der sich als die Fortsetzung der Gräben an der Ostseite Asiens erweist und mit ihnen als die Grenze des ehemaligen asiatischen Kontinents betrachtet werden kann. Interessant sind auch die Höhenforschungen des »Planet«, die hier zum ersten Mal in den Tropen von einem Schiffe aus gemacht wurden. Durch Ballon- und Drachenaufstiege wurde festgestellt, daß der Passat nur bis 2000 Meter reicht, daß darüber Luftschichten mit Windstille kommen und etwa bei 6000 Meter die Antipassatströmungen in entgegengesetzter Richtung auftreten.

Zum Schluß ging der Redner auf die Methode der Stereophotogrammetrie ein, welche eine Küstenvermessung vom Schiffe aus in verhältnismäßig kurzer Zeit ermöglicht und zum ersten Mal auf S. M. S. »Planet« zur Anwendung kam.

---

8. Sitzung am 20. Februar. Vortragsabend der Botanischen Gruppe. (Gemeinschaftliche Sitzung mit der Abteilung Hamburg der Deutschen Kolonialgesellschaft.)

Herr Prof. Dr. A. Zimmermann (Amani): Das Kaiserliche Biologisch-Landwirtschaftliche Institut Amani (Deutsch-Ostafrika).

Einleitend bemerkte der Vortragende, daß dem Deutschen Reiche mit der Erwerbung des Kolonialbesitzes die Pflicht zugefallen sei, die landwirtschaftlichen Arbeiten in den Kolonien nach Kräften zu fördern. Diesem Bestreben verdankt die biologisch-landwirtschaftliche Station in Amani ihre Entstehung. Die Arbeitsräume dieser Anstalt sind von großen Versuchsgärten umgeben, die — mitten

im Urwalde — einen Flächeninhalt von 300 Hektar bedecken und, abgesehen von eingeborenen Arbeitern, drei, zuweilen auch vier europäische Gärtner beschäftigen.

Um die Station zu erreichen, muß man zunächst die Usambara-Bahn benutzen. Sie führt von der Küste zwischen zahlreichen Plantagen hindurch und hat diese erst lebensfähig gemacht; aber auch sie selbst verdankt wiederum diesen Plantagen ihre Rentabilität: denn ihre Betriebskosten sind im letzten Jahre mehr als gedeckt worden. Die Weiterreise nach dem etwa 900 Meter über dem Meeresspiegel liegenden Amani führt durch ein von der Tsetsefliege stark heimgesuchtes und darum für die Viehzucht leider nicht zu verwertendes Gebiet. Nach etwa zwei Wegestunden ist man am Fuße der Bodenschwelle, auf der Amani erbaut ist, angekommen, und nach weiteren drei Stunden, die zu Pferde gereist werden können, hat man Amani vor sich. Die Station hat eine gesunde Lage, sodaß der Vortragende mit Frau und vier Kindern dort gelebt hat, ohne daß ein Fieberanfall oder irgendeine andere ernstliche Krankheit aufgetreten wäre. Um das für die Bauten und Versuchsgärten nötige Terrain zu gewinnen, hat man einen Teil des üppigen Urwaldes niederlegen müssen. Leider mußte man aus Mangel an Beförderungsmitteln Verzicht leisten auf die Benutzung des sonst recht brauchbaren Holzes; es wurde verbrannt, und mit der Asche wurde der Boden gedüngt.

Eine größere Anzahl von Skioptikonbildern zeigte die verschiedenen Bauten der Station, Beamten- und Fremdenwohnhaus, die Hütten der Eingeborenen, Laboratorien, Gewächshäuser usw., sowie die mit Kulturpflanzen aller Art bestandenen Gärten. Von diesen Gewächsen, von denen die meisten im tropischen Klima Ostafrikas oder in seinen gemäßigteren Höhenlagen gut gedeihen, hat man schon gegen 80 000 Stück an die Plantagen abgegeben, sodaß zu hoffen ist, daß Deutschland in der Folge viele pflanzliche Produkte, die es jetzt von anderen Nationen bezieht, aus seiner ostafrikanischen Kolonie erhalten werde; der Vortragende erwähnt u. a. Kaffee, Chinarinde, Kautschuk, Faserstoffe und Südfrüchte. Andere Bilder gewähren einen Einblick in die Üppigkeit des Urwaldes mit seiner oft absonderlichen Pflanzenwelt, die sich malerisch um Gießbäche und Wasserfälle gruppiert, schroffe Felsen bedeckt oder als Epiphyten den Baumkronen einen besonderen Schmuck verleiht. Wenn nun auch, so schließt der Redner, nicht ganz Deutsch-Ostafrika in solcher Fruchtbarkeit strotzt, so müsse doch betont werden, daß nur ein verhältnismäßig kleiner Teil zu Pflanzungen unbrauchbar ist.

---

9. Sitzung am 27. Februar.

Herr Dr. Ad. Fenchel: Über künstliche Hühnerbrut.

Die durch Abreiben mit absolutem Alkohol gründlich desinfizierten Eier kommen in einen kleinen Schrank, zwischen dessen Doppelwänden eine Wasserfüllung durch einen Thermostaten auf 38–41 ° C. gehalten wird. Am dritten Tage bemerkt man bei scharfer Durchleuchtung einen dunklen Fleck, der bereits eine Bewegung erkennen läßt (das *punktum saliens* des Aristoteles).

Dann geht die Allantois ihrer Vollendung entgegen, und damit verlangt das Ei Atemluft. Deshalb ist vom dritten Tage an täglich eine zweimalige Lüftung der Bruteier erforderlich. Am sechsten Tage ist der Keim so weit entwickelt, daß man bei Durchleuchtung deutlich die entwickelten Eier von den nicht entwicklungsfähigen unterscheiden kann. Vom elften Tage an kann man selbsttätige Bewegungen des Fötus beobachten, die stetig zunehmen, sodaß sich zuletzt vom 14.—19. Tage beim täglichen Baden der Eier zum Zwecke des teilweisen Ersatzes des verdunsteten Wassers ein starkes Schaukeln bemerkbar macht. Das mit dem Fruchtwasser gefüllte Amnion umgibt den Embryo in solchem Abstande, daß er darin wie in einem Bassin hin- und herschwimmt und diese Bewegung auf das im Wasser schwimmende Ei überträgt. Auch bei Durchleuchtung der Eier ist diese Bewegung erkennbar. Am 19. Tage beginnt das Auskriechen des Hühnchens. Der Rest des Dotters ist durch den sich jetzt schließenden Nabel aufgesogen, Herz und Atmungsorgane sind fertig gebildet, und das Tierchen bringt langsam den Kopf unter dem linken Flügel hervor, unter dem es ihn bis dahin versteckt hielt, und sucht mit dem Schnabel in den leeren luftgefüllten Raum am stumpfen Ende des Eis zu gelangen, um seinen ersten Atemzug zu tun. Der Botallische Gang schließt sich, und die Lungen übernehmen die bis dahin von der Allantois versehene Atemfunktion. Nun vernimmt man das erste Piepen und dann ein scharfes Picken des an seiner Spitze mit einem wirklichen Zahn ausgestatteten Schnabels gegen die Eischale. Zuletzt taumelt das Küken ziemlich hilflos ins Freie, wo es sofort einer warmen Aufnahme bedarf, um abzutrocknen. Ist dies geschehen, dann weiß es sich schon selbst zu helfen, wenn Luft, Licht, Wasser und Futter vorhanden sind. Der Vortragende schloß mit einigen Bemerkungen, die sich auf die Vorsichtsmaßregeln beziehen, die jeder zu beobachten hat, der sich mit künstlicher Hühnerzucht beschäftigen will.

Herr W. Kein: Dendrologische Ergebnisse der letzten Vereinsexkursionen.

Der Vortragende suchte einen kurzen Überblick zu geben über das, was der Verein auf seinen letzten Ausflügen Interessantes an Holzgewächsen beobachtet hat. Die Ausführungen wurden durch eine große Zahl von Lichtbildern unterstützt, zu denen Herr Kein die photographischen Aufnahmen auf den gemeinsamen Vereinsausflügen sowie auf privaten Wanderungen gemacht hatte. Bei der Fülle des Materials kann nur auf Einzelnes hingewiesen werden.

Zunächst ergänzte der Vortragende durch Wort und Bild das schon früher über die urwüchsigen Wälder der Lüneburger Heide Vorgeführte. Den Anregungen von Herrn Prof. Conwentz in Danzig folgend, hatte der Verein die urwüchsigen Waldgebiete im Rosengarten bei Harburg und bei Dalle in der Heide aufgesucht, wie man früher den »Urwald« bei Unterlüß besucht hatte. Hier finden sich Fichten, die bei ihrer starken Entwicklung, ihrem unregelmäßigen und oft mehrfach zwieseligen Wuchs mit ziemlicher Sicherheit als urwüchsig angenommen werden können. Der Platz

im Rosengarten, der als nördlichster natürlicher Standort der Fichte *(Picea excelsa)* in Westdeutschland gelten muß, verdiente bei Hamburger Baumfreunden größere Beachtung, besonders da er leicht zu erreichen ist. Schwerer zu erreichen und wegen des sumpfigen Bodens schwerer zu durchwandern ist das Gebiet bei Dalle, wo die eigentümlichen Harfenfichten so zahlreich sind. Das Gebiet im Rosengarten soll in dem jetzigen Zustande erhalten bleiben. — Im Garten des Forsthauses Rosengarten steht eine nordamerikanische Edeltanne *(Abies nobilis glauca)*, von der in den Hamburger Tageszeitungen vor einigen Monaten zu lesen war, daß sie das einzige fruchtbringende Exemplar in Deutschland sei. Dies ist ein Irrtum: außer an anderen Orten gibt es z. B. in Lesum bei Bremen (LOOSE'scher Park) starke fruchttragende Bäume, die an Umfang und Schönheit des Wuchses den Rosengartenbaum noch beträchtlich übertreffen, wie ein Vergleich der vorgeführten Bilder ergab.

Baumfreunde, die von Klecken nach dem Rosengarten wandern, mögen nicht versäumen, in Nenndorf den wunderschönen Baumbestand im Garten des Herrn LINDENBERG zu besichtigen, sei es auch nur von außen. Hier findet sich eine tadellose Stechpalmengruppe, dann einige Säulentaxus von einer stolzen Schönheit, wie sie nicht einmal das große Ohlsdorfer Exemplar neben dem Rosarium erreicht, besonders aber imponiert eine *Cryptomeria japonica*, die an Höhe die schönste an der Elbchaussee (Garten des Herrn PLANGE) noch überbietet. Man könnte diesen wertvollen Baum gewiß hier in der Gegend ebenso gut forstlich anbauen, wie das in den interessanten Versuchspflanzungen des Fürsten VON INN- UND KNYPHAUSEN zu Lütetsburg (Ostfriesland) geschieht. — Von den vorgezeigten großen oder merkwürdigen Bäumen in unserer Umgegend seien nur die große Eiche in Egenbüttel bei Rellingen und die undurchdringliche Fichte im Garten der Mühle zu Rantzau (Barmstedt) genannt. Der Vortragende fügte aber hinzu, daß auch die Eichen in unserem Stadtgebiet recht wohl mit denen im Nachbargebiete in Wettstreit treten könnten; denn die stärkste Eiche auf dem sogenannten Lizentiatenberge an der Ecke des Harvestehuder Weges und des Mittelweges hat einen Umfang von 5,76 Meter.

Ein Baum, der sich im feuchten Küstengebiet wohlfühlt, ist der Hülsen oder die Stechpalme. Auf dem Voßberge nahe dem reizend gelegenen Mölln entwickelt er sich jetzt in üppiger Weise, da ihm durch das Fällen des Waldes Luft und Licht geschafft worden sind. Ganz eigenartig tritt er aber bei Lägerdorf (Itzehoe) auf, wo er ein kleines Wäldchen bildet, das nur aus Bäumen und Sträuchern der Stechpalme besteht und aus der Ferne wie ein Nadelholzwäldchen erscheint.

Nach Besprechung einer Reihe sonderbarer Verwachsungen wurde noch das Vorkommen der echten Zeder an der Elbchaussee besprochen und eines Baumfreundes in Othmarschen Erwähnung getan, der einer alten Libanonzeder zu Liebe einen Neubau an anderer Stelle aufgeführt hat, als es geschehen wäre, wenn der fast einzigartige Baum nicht hätte geschont werden sollen. Auch die herrliche Araukarie in Klein-Flottbeck wurde vorgezeigt, eine der schönsten in Deutschland, die ihr Besitzer, Herr DE FREITAS, mit

großen Kosten in einem besonderen Holzhause im Winter gegen die Unbilden der Witterung schützt; denn der südamerikanische Baum würde sonst in unserem Klima nie bis zu der stattlichen Höhe von 10,5 Meter gewachsen sein.

---

10. Sitzung am 6. März. Vortragsabend der Anthropologischen Gruppe.

Herr Prof. Dr. KLUSSMANN: Die Frage nach der Heimat des Odysseus (nach den letzten Ausgrabungen auf Leukas und Thiaki).

Über diesen Vortrag ist kein Referat eingegangen.

---

11. Sitzung am 13. März.

Herr Dr. K. SCHÜTT: Über Lichtelektrizität.

Im Jahre 1887 beobachtete HEINRICH HERTZ, daß durch die Beleuchtung mit Funkenlicht die maximale Schlagweite eines Induktoriums vergrößert wird. Im Anschluß hieran fand eine Reihe anderer Forscher eine Fülle interessanter Tatsachen über die Entladung der Elektrizität unter dem Einflusse des Lichtes, von denen einige vom Vortragenden vorgeführt wurden. Eine negativ geladene blanke Zinkplatte verliert ihre Ladung, wenn sie von dem Lichte einer Bogenlampe getroffen wird; beschleunigt wird die Ladung dadurch, daß man ihr ein auf + 110 Volt geladenes Drahtnetz gegenüber aufstellt. In diesem Falle verliert das Elektroskop zunächst seine negative Ladung und lädt sich dann positiv auf. Hält man durch eine Glasplatte das ultraviolette Licht von der Zinkplatte ab, so zeigt sich keine lichtelektrische Wirkung, während Quarz die Entladung nicht hemmt. Außer Zink ist eine große Reihe anderer Körper lichtelektrisch wirksam, z. B. alle Metalle. Die größte Empfindlichkeit zeigen die stark elektropositiven Metalle, Kalium und Natrium, die man, um ihre Oberfläche metallisch blank zu erhalten, in eine mit Leuchtgas oder Wasserstoff gefüllte Glasröhre einschließt. Eine solche »lichtelektrische Zelle« ist nicht nur dem ultravioletten, sondern auch dem sichtbaren Licht gegenüber empfindlich. Unter den Flüssigkeiten zeigen sich die wässerigen Lösungen einer Reihe von Farbstoffen lichtelektrisch wirksam. Der Vortragende zeigte Versuche dieser Art an Fuchsinlösung. Je älter eine solche Flüssigkeitsoberfläche ist, desto mehr negative Elektrizität entladet sie bei der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht. Eine nähere Untersuchung dieser gealterten, lichtelektrisch stark wirksamen Oberfläche fördert eine interessante Tatsache zu Tage. Die Oberfläche ist fest geworden. Mittels einer Torsionswage zeigte der Vortragende, daß die alte Oberfläche der Fuchsinlösung eine beträchtliche Scherungsfestigkeit besitzt.

---

12. Sitzung am 20. März.

Herr Prof. Dr. C. Gottsche: Nachruf für Herrn Otto Semper.

Otto Semper, geboren zu Altona den 13. September 1830, gestorben zu Wiesbaden den 9. März 1907, hat dem Naturwissenschaftlichen Verein volle vierzig Jahre angehört. Die Bedeutung dieses Forschers ist in der kritischen Sorgfalt zu suchen, die er in gleichem Maße auf seine Schriften, wie auf seine Sammlung verwandt hat. Über lebende und fossile Mollusken hat Semper in deutschen, englischen und französischen Zeitschriften nahezu fünfzig kleinere und größere Abhandlungen veröffentlicht, die zum Teil für die richtige Gliederung unserer heimischen Tertiärablagerungen bestimmend gewesen sind. Durch seine vielfachen Beziehungen zu fremden Gelehrten sowie durch seine ausgedehnten Reisen hat Semper ferner ein wissenschaftliches Material zusammengetragen, das den Umfang einer Privatsammlung bei weitem überschritt. Als er sich daher vor reichlich einem Dutzend Jahren entschloß, seinen Wohnsitz in den wärmeren Süden zu verlegen, bestellte er die Mineralogische Abteilung des Naturhistorischen Museums — das jetzige Mineralogisch-Geologische Institut — zur Hüterin dieses einzig dastehenden Schatzes. Unsere Sammlungen sind durch diese hochherzige Schenkung um rund 28 000 Nummern bereichert, in einzelnen Abteilungen zu einer seltenen Vollständigkeit gebracht und in anderen mit unbearbeitetem Material versehen, dessen Untersuchung noch neue Ergebnisse verheißt. Mit dem Mineralogisch-Geologischen Institut werden alle wissenschaftlichen Kreise unserer Stadt, insbesondere auch der Naturwissenschaftliche Verein, dem entschlafenen Gelehrten ein warmes Andenken bewahren.

Herr Dr. V. Franz (Helgoland): Nicht-anthropozentrische Weltanschauung.

Es ist nur ein anthropozentrischer Selbstbetrug, wenn man meint, der Mensch sei das höchste, vollkommenste, differenzierteste aller lebenden Wesen und gerade er nehme den Gipfel des Stammbaumes ein. Würde die Amöbe einen Stammbaum schreiben, so gipfelte derselbe auch in der Amöbe. Daraus folgt, daß eine objektive, nicht-anthroprozentrische Weltanschauung keine Unterschiede von Hoch und Niedrig oder Vollkommen und weniger Vollkommen bei den Lebewesen anerkennen darf. Einer nicht-anthropozentrischen Betrachtung erscheinen selbst die Lebewesen nicht als etwas Besonderes gegenüber dem Leblosen (V. Franz, Die Welt des Lebens in objektiver, nicht-anthropozentrischer Betrachtung. Leipzig, Joh. Ambros. Barth, 1907).

13. Sitzung am 3. April.

Herr R. VOLK: Die Mikrophotographie im Dienste der Elbuntersuchung mit Demonstration mikrophotographischer Bilder von Elborganismen.

Über diesen Vortrag wird im Abschnitt III ausführlich berichtet.

---

14. Sitzung am 10. April.

Herr Admiralitätsrat Prof. Dr. KÖPPEN: Nachruf für Geh. Rat Prof Dr. W. v. BEZOLD.

Der Dahingegangene war geboren am 21. Juni 1837 in München, besuchte die Universitäten München und Göttingen, habilitierte sich 1861 in München, wurde 1866 außerordentlicher Professor an der Universität und 1868 ordentlicher Professor für mathematische und angewandte Physik an der Technischen Hochschule in München, 1878 organisierte er in Bayern den meteorologischen Beobachtungsdienst und wurde zu gleicher Zeit Direktor der Zentralstation in München. 1885 erhielt er einen Ruf an die Universität Berlin, zugleich als Leiter des von ihm neu einzurichtenden meteorologischen Instituts. Von seinen zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten hob der Vortragende die wichtigsten hervor, die ebensowohl VON BEZOLD als hervorragenden Organisator wie als bedeutenden Theoretiker kennzeichnen. Besonders erwähnt zu werden verdienen: die Farbenlehre im Hinblicke auf Kunst und Kunstgewerbe (1874), Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern (zusammen mit LANG, 1879—84), die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im preußischen Beobachtungsnetz, sowie des Meteorologisch-magnetischen Observatoriums in Potsdam und des Aeronautischen Instituts in Tegel (seit 1885), viele Abhandlungen in POGGENDORFFS und WIEDEMANNS Annalen, Elektrizität, Erdmagnetismus, Dämmerungserscheinungen, physiologische Optik u.s.w. betreffend. Kurz vor seinem Tode faßte VON BEZOLD einige seiner Arbeiten über Dämmerung, Gewitter, Thermodynamik und Aerologie zu einem umfangreichen Bande zusammen. Welch hohen Ansehens sich der Verewigte nicht nur im Kreise seiner Fachgenossen, sondern nach Art ALEXANDER VON HUMBOLDTS auch am königlichen Hof erfreute, wurde von Herrn Prof. KÖPPEN des näheren dargelegt. — Die Anwesenden ehrten das Gedächtnis des großen Gelehrten durch Erheben von den Sitzen.

Herr Dr. H. KRÜSS: Eine physikalische Erklärung des Knalles.

Der Vortragende berichtete über einen Versuch des Breslauer Physikers Prof. LUMMER, eine physikalische Erklärung des Knalles aufzustellen. Er stützt sich dabei auf das 1842 von DOPPLER aufgestellte Prinzip, nach dem eine scheinbare Veränderung der Wellenlänge eintritt, wenn während der Aussendung der Wellenbewegung die Entfernung zwischen der Quelle der Bewegung und dem Beobachter verändert wird.

Der Vortragende geht zunächst auf die Anwendung dieses Prinzips in der astronomischen Optik ein. Man hat bei einer größeren Anzahl von Sternen eine der Veränderung der Wellenlänge entsprechende Verschiebung der Spektrallinien beobachtet, und daraus auf eine Bewegung der Sterne im Visionsradius geschlossen. Derartige Messungen sind mit Hülfe der Photographie zu verhältnismäßig großer Sicherheit gelangt. Bei der Beobachtung von Kometen und Planeten ist man so zu Zahlen ihrer Geschwindigkeit gekommen, die mit den aus den Bahnelementen berechneten gut übereinstimmen. Besonders fruchtbar hat sich die Anwendung des Doppler'schen Prinzips auf die Physik der Sonne erwiesen, wo man die mächtigen Bewegungen in den die Sonne umgebenden Gasmassen festgestellt hat. Ebenso hat man aus der Verbreiterung und der Verschiebung der Spektrallinien auf die Rotation von Sternen, sei es um ihre eigene Achse, sei es bei Doppelsternen um ihren gemeinsamen Schwerpunkt geschlossen. In letzter Zeit hat man derartig schnelle Bewegungen innerhalb leuchtender Gasmassen bei den in von elektrischen Strömen durchflossenen Gasen auftretenden Kanalstrahlen nachweisen können. Den vorgeführten Lichtbildern, die die Vorgänge veranschaulichen, schlossen sich solche von dem Physiker MACH aufgenommene an, die durch fliegende Geschosse hervorgebrachte Luftströmungen darstellten.

In der Akustik hat BUYS BALLOT 1848 zuerst auf die Wirkung des Doppler'schen Prinzips aufmerksam gemacht, die sich darin zeigt, daß der Ton des Pfiffs einer sich nähernden Lokomotive höher erscheint, der einer sich entfernenden tiefer.

LUMMER stellte nun den Satz auf, daß immer dann, wenn sich die Tonquelle schneller bewegt als der Schall, ein Knall entsteht, da sich dann alle Impulse auf das Zeitintervall Null zusammendrängen.

Die Geschosse nehmen eine Verdichtungswelle mit sich, die Schallwellennatur besitzt, infolgedessen hört man am Ziel bei Ankunft des Geschosses einen Knall und später die Explosion der Pulvergase als Geschützdonner. Ebenso knallen die schnell fallenden Meteoriten, die auch eine solche Kopfwelle mit sich führen. Der Blitz knallt in der Nähe, in der Ferne donnert er. Desgleichen hört man von Induktionsfunken oder von einer zerschlagenen luftleeren Glasbirne nur in der Nähe einen Knall; in weiterer Entfernung schreitet die Luftbewegung nicht mehr mit genügend großer Schnelligkeit fort. Überall, wo sich, wie bei Explosionen, plötzlich luftleere oder luftverdünnte Räume öffnen und dadurch zur schnellen Fortpflanzung von Luftwellen Veranlassung geben, entsteht ein Knall. Daraus dürfte sich auch das Knallen in den nordsibirischen Tundren erklären, wenn sich durch den Frost plötzlich Risse und Spalten im Boden bilden.

LUMMER hat ferner von einer knallenden Peitsche kinematographische Aufnahmen machen lassen und daraus festgestellt, daß die knallende Schnippe eine schnellere Bewegung ausführt, als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles.

15. Sitzung am 17. April.

Herr Prof. Dr. J. CLASSEN: Über Sinn und Bedeutung des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie.

Zunächst wurde dieser Satz formuliert in der von CLAUSIUS gegebenen Form und gezeigt, daß die einzige Begründung bezw. der einzige Beweis in dem Nachweis liegt, daß ohne die Gültigkeit des Satzes stets die Konstruktion eines Perpetuum mobile möglich wäre. Weiter wurde die allgemeine Bedeutung dieses Satzes für die verschiedensten Gebiete der Physik nachgewiesen, indem an verschiedenen Beispielen gezeigt wurde, wie z. B. im Gebiete der galvanischen Elemente, des KIRCHHOFFschen Gesetzes der Strahlung u. a. die Sicherheit der Schlüsse lediglich in diesem zweiten Hauptsatz ihre Begründung habe. Sodann wurden noch die Beziehungen dieses Satzes zu den Gesetzen der allgemeinen Mechanik besprochen. Es zeigt sich, daß zwar verschiedene Versuche gemacht sind, den Satz als eine notwendige Folge aus der Mechanik darzustellen; alle diese Versuche geben aber nur eine unvollständige Ableitung, wie durch die Natur der Mechanik und diesen Satz selbst begründet ist. Je genauer man mit den Mitteln der Mechanik der Natur des zweiten Hauptsatzes gerecht zu werden sucht, desto mehr zeigt sich, daß stets der zweite Hauptsatz als sichere unanfechtbare Tatsache aufgefaßt wird und daß man die Schlüsse der Mechanik, die diesen Satz nicht völlig erweisen können, als durch die Unvollkommenheit unserer Mechanik bedingt ansieht. Man versucht unter den mechanisch möglichen Vorgängen solche herauszufinden, die dem zweiten Hauptsatz bestmöglich genügen und in diesen das richtigste Bild der Naturerscheinungen zu erblicken, niemals aber umgekehrt aus den mechanischen Grundlagen heraus eine Grenze der Gültigkeit des zweiten Hauptsatzes zu beweisen. Letzterer gilt als unumstößliches Gesetz, unsere Kenntnis mechanischer Wechselwirkung wird ihm unterworfen. Zum Schluß wies der Vortragende darauf hin, wie sich hier in der Physik bereits eine Doppelnatur zeigt, indem sie in der thermodynamischen Methode eine Forschungsweise besitzt, die in allem Geschehen eine Richtung des Fortschreitens anerkennt, der die rein mechanische Analyse aller Vorgänge als völlig andere, aber gleichberechtigte Methode gegenübersteht. Diese beiden Methoden scheinen der vitalistischen und mechanistischen Forschungsweise in den biologischen Wissenschaften völlig parallel zu gehen und damit auch die Berechtigung dieser beiden Methoden für die Biologie zu erweisen.

---

16. Sitzung am 24. April. Vortragsabend der Botanischen Gruppe.

Herr Prof. Dr. E. ZACHARIAS: Vegetationsbilder von der Insel Wight.

Das Innere der Insel, das von Hügelketten *(Downs)* durchzogen wird, erinnert an ostholsteinische Landschaften. Die Hügel

sind mit kurzem Grase bedeckt und stellenweise mit Ulex- und Dorngestrüpp, das von Brombeersträuchern durchwuchert wird, bestanden. Hier und da zeigen sich Baumgruppen. Schöne alte Eschen sind nicht selten. Größeren Reiz gewähren die Küsten mit ihren an das Mediterrangebiet erinnernden Gärten. Hier wachsen u. a. Lorbeer, Erdbeerbaum, Feigen, Zedern, Myrten, Fuchsien, Eukalyptus, Araukarien und *Quercus Ilex* mit ihrem immergrünen dunklen Laub. Von außerordentlicher Schönheit sind auch die Hecken aus Dorn, Liguster und Fuchsien gebildet. Einen idyllischen Eindruck machen die mit reicher und mannigfaltiger Vegetation bekleideten ältern Häuser. An einzelnen Punkten führen von der Küste aus tiefe und enge Schluchten in das Innere der Insel, reich an Pflanzen, besonders an Farnen *(Scolopendrium, Aspidium)* und an den steil abfallenden Wänden mit Moosen bedeckt. In einzelnen dieser Täler treten Laubhölzer auf: Erlen, Eichen, Ahorn und Eschen, vielfach mit Efeu umrankt. An der Küste kommen Strecken vor, die dichtes Gestrüpp und Gehölz tragen, mit Abstürzen und Blockmassen, worauf Clematis, Crataegus, Tamus, Brombeeren und Adlerfarne wuchern. Die vorgeführten Lichtbilder ließen die eigenartige Schönheit der Landschaft erkennen.

Herr Dr. C. Brick: Über Erkrankungen der Rotbuchen im Volksdorfer Walde.

Die erkrankten Bäume zeigen streifenförmige, 10 — 30 cm breite oder in den oberen Stammpartien inselförmige Stellen, die von der Rinde gänzlich entblößt und mit weißem Pilzmycel bedeckt sind. Durch die weiße Farbe der von der Rinde ziemlich plötzlich entblößten Stellen wird die Erscheinung besonders augenfällig. Am Rande sind die Streifen meist mit einem aus dem gesunden Stammteile hervorgegangenen Wulste umkleidet. Das Holz unter diesen Wunden ist häufig bis zur Mitte des Stammes weißfaul zersetzt und morsch. Die Veranlasser der Zersetzung sind mehrere Pilzarten, die an einer größeren Anzahl von Bäumen ihre Fruchtkörper ausgebildet hatten. Am meisten fanden sich, besonders an den Wundrändern, die Hüte von dem Buchen- oder Austernpilz *(Agaricus ostreatus* Jacq.), dann in fast meterlangen, dicken, silberartig schimmernden Krusten ein Porenpilz, *Polyporus radiatus* Sowerby, und ebenfalls in größeren Krusten das graubraune bis fleischfarbige *Stereum rugosum* Pers. Diese Pilzarten gelten im allgemeinen nicht als besonders gefährliche Schädlinge unserer Bäume; ihr Parisitismus muß jedenfalls erst durch andere Ursachen vorbereitet sein. Der Umstand, daß auf sämtlichen erkrankten Buchen die Wollaus *Cryptococcus fagi* Bärensprg., in einzelnen kleineren oder in streifenförmigen Kolonien oder als Wollfilz die Rinde bedeckend, schmarotzt, legt die Vermutung nahe, daß das Eindringen jener Pilze in die Rinde und den Holzkörper der Bäume durch die Wollaus erleichtert wird. Diese ruft durch Saugen gallenartige Bildungen und Aufreißen der Rinde hervor, und die Sporen der erwähnten Pilzarten können dann in diese Wunden durch Wind oder Insekten gebracht werden. Ihre Keimfäden dringen anfänglich in die abgestorbene, dann in die lebende Rinde und zuletzt in das Holz, worin sie Zersetzung und

Weißfäule erzeugen, die keilförmig bis zum Stammzentrum vorrücken. In einem fachmännisch bewirtschafteten Walde würde man solche befallenen Bestände älteren Jahrgangs abtreiben und jüngere Bestände unter Entfernung der erkrankten und von der Wollaus stark besetzten Bäume durchforsten. Bei einem mehr als Park und als Erholungsstätte dienenden Walde wird man sich aber auf Fortnahme der stark zersetzten und die Pilzfruchtkörper tragenden Stämme beschränken und Maßregeln zur Bekämpfung der Buchenwollaus ergreifen müssen.

---

17. Sitzung am 1. Mai.

Herr Baron Dr. BERGET (Paris): Über den Ursprung der Zyklone und Taifune.

Über diesen Vortrag ist kein Bericht eingegangen.

---

18. Sitzung am 8. Mai. Vortragsabend der Anthropologischen Gruppe.

Herr Dr. K. HAGEN: Vorlage chinesischer Gemälde.

Die Erwerbung guter alter chinesischer Gemälde ist eine schwierige Sache; nur die großen Weltmuseen dürfen sich des Besitzes erstklassiger Gemälde rühmen. Bis vor wenigen Jahren hatte unser Museum nichts aufzuweisen; erst im Gefolge der kriegerischen Aktion der Westmächte sind auch nach Hamburg einige bessere Stücke genannter Art gekommen. Der Güte des Herrn SCHARF verdankt unser Museum die Porträts zweier chinesischer Generale, die auf Befehl des Kaisers KIEN-LUNG fast in Lebensgröße auf Seide gemalt als Rollbilder im sog. Mongolenpalast aufbewahrt waren. Dazu sind neuerdings noch zwei auf Papier, mit einer Art Oelfarbe gemalte Porträts von verdienten Heerführern gekommen. Alle vier Bilder tragen Inschriften in chinesischer und mandschurischer Schrift und Sprache, da sie der jetzigen, seit 1644 regierenden Dynastie angehören. Von den erstgenannten Bildern stellt das eine dar den Generalgouverneur der Provinz Kansu, dem, wie die Inschrift besagt, die Pazifizierung der Westgrenze zu verdanken ist, und dem wohl auch die in der Inschrift verzeichneten sehr schönen militärischen Grundsätze zuzuschreiben sind: »Ein Soldatenführer soll nicht Wert legen auf zeremonielle Dinge; er soll einen guten Einfluß auf seine Offiziere ausüben und seine Ehre darin suchen, sein Leben jederzeit in die Schanze zu schlagen; hundert Schlachten, hundert Angriffe mitzumachen, ist patriotische Pflicht; seinen Leidenschaften zu folgen, ist schmachvoll.« Dieses Bild ist datiert 1760. Das zweite, 1788 datierte Bild stellt ebenfalls einen Offizier der kaiserlichen Leibwache dar, der sich bei der Unterdrückung des Rebellenaufstandes auf Formosa ausgezeichnet hat. Die Inschrift rühmt, daß er es verstanden habe, sein Regiment auszubilden zu schneidigem Ritt und in erfolgreichem Angriffe die Feinde niederzureiten, daß es ihm gelang, die Niederlassungen der Rebellen zu

vernichten und ihr militärisches Prestige zu zerstören, so daß sie in wilder Flucht gänzlich aufgerieben wurden. Unser Museum ist im glücklichen Besitze eines zirka 16 Quadratmeter großen, auf Seide gemalten, im Jahre 1904 aus den Zinsen der C. W. LÜDERS-Stiftung angekauften Bildes, das ebenfalls aus dem Kaiserpalaste in Peking stammt und die Kämpfe auf Formosa in den Jahren 1786 bis 1788 zum Vorwurf hat. Dargestellt ist ein großer Teil der felsigen Küste dieser Insel mit der ankernden chinesischen Kriegsflotte und einer Anzahl kriegerischer Darstellungen, wie Angriffe auf Dörfer, Reiterattacken, Verfolgung flüchtiger Scharen etc. Dieses alles in außerordentlich lebenswahrer Gestaltung. Eine sehr ausführliche Inschrift gibt die nähere Erläuterung und die genaue Datierung: angefertigt im Jahre 1788 auf Befehl des Kaisers KIEN-LUNG. Weiter legt der Vortragende vor eine offenbar nach einem europäischen Original angefertigte Kopie eines Gemäldes, das uns drei Dame spielende Damen in der Tracht vom Ende des 16. Jahrhunderts zeigt. Die Gesichter hat der chinesische Künstler in dem ihm geläufigen typischen chinesischen Ausdruck wiedergegeben. Hoffentlich gelingt es einmal durch Zufall, das Original nachzuweisen. Ein anderes Gemälde zeigt uns neun Seidenpinscher unter Kiefern, blühenden Päonien und Kirschen. Dieses Bild gibt einen schwachen Begriff der feinen Naturbeobachtung in der chinesischen Kunst, der Lehrmeisterin der japanischen, die die empfangenen Anregungen weiter vertieft und ausgebildet hat. Endlich wurde noch kurz erläutert eine bildliche Darstellung des berühmten heiligen Bezirkes von Wu-tai-schan, der im Norden Chinas gelegen, alljährlich Tausende von lamaistischen Pilgern anzieht. Die Darstellungen beziehen sich auf religiöse Prozessionen und Tänze. Der Hauptwert liegt darin, daß bei jedem Tempel der Name und das Bild des verehrten Gottes angegeben ist.

Herr H. FÖRSTER: Wendische Frauentrachten.

Ob sich die heutigen wendischen Trachten weiter als bis ins sechzehnte, siebzehnte Jahrhundert zurückverfolgen lassen, sei dahingestellt. Dagegen zeigt eine auf Befehl AUGUST DES STARKEN im Jahre 1700 herausgegebene Kostümbilderserie eine Reihe noch jetzt üblicher Formen und noch heute geltender Charakteristika. Zu letzteren gehören das Fehlen von den Stadtmoden besonders abweichender Männertrachten und eines bäuerlichen Metallschmuckes, die weiße Trauerfarbe, die große Buntheit, die Halskrausenhauben (noch jetzt im Spreewalde) sowie das Kopftuch.

Die Spreewaldtracht ist am Entwickelungsgipfelpunkte angelangt. Die Kopftücher messen fast zwei Meter im Geviert; bis für 20 Mark Watte werden für den Unterrock verwandt, alle Stoffe sind teure Seidendamaste, teure Wolle und kostbare Spitzen. Die Halskrausen der Festkopftrachten werden auf eigentümliche, die alte Stadttracht auch technisch imitierende Art mittelst Schilfstengelchen hergestellt; die Brautkrone selbst ist ein künstlicher Seidenbandaufbau, der in stundenlanger Arbeit mühevoll mittels hunderter von Nadeln gefertigt wird.

Die Tracht der Hoyerswerdaer Gegend unterscheidet sich von der des Spreewaldes nur durch die Kopfbedeckung; man trägt statt des riesigen Kopftuchaufbaues eine kleine leichte Seidenkappe.

Festtagshaube ist hier wie im benachbarten katholischen Trachtenzentrum von Wittichenau die »Borta«, eine hohe, steife, turbanartige Kopfbedeckung, die bereits im 17. Jahrhundert in Mode war. Reicher Glasketten- und Münzenschmuck vervollständigt die Brauttracht dieser Gegenden. Die Mützenschleife aus schwarzem Seidenband, wie sie in der katholischen Wendei üblich ist, erinnert in ihrer Form und Steifung an die gleiche Trachtenform unserer Vierländerinnen.

Altwendisches Gepräge zeigt auch die Gegend von Schleife. Im Gegensatze zur Tracht des Spreewaldes und der von Wittichenau ist hier alles selbst gefertigt, daher schwer und derb. Der Kopf wird von einer enganschließenden Mütze von verschiedener Farbe bedeckt; dazu tritt an Festtagen die gestickte »Lapka«-Schleife. Mieder und Rock hängen zusammen, und ein richtiges Federkissen verleiht dem Busen harmonische Fülle. Zur Kirchentracht gehören noch eine Schafpelzjacke, »Kaba«, ein Regentuch, enorm dicke Zwickelstrümpfe, deren sich die Trägerinnen möglichst gleich nach dem Gottesdienst wieder draußen entledigen, sowie bei Trauernden ein weißes Laken, das den ganzen Körper einhüllt (bereits 1798 abgebildete Tracht).

Im ganzen trifft für wendische Trachten zu, was auch für andere Bauernmoden gültig ist. Übernommenes aus Modeformen verschiedenster Stil-Epochen, verbäuerlicht in Form, Farbe und Herstellungstechnik, vermengt mit eigenem: das ist Volkstracht.

Mögen indes diese Volkstrachten auch manche Unbequemlichkeiten für die Tragenden in sich schließen und die Leute fester an die Heimatscholle binden, so adeln sie doch die Bäuerinnen und stimmen ganz zum ländlichen Milieu, weshalb ihr Schwinden auch aufs tiefste zu bedauern ist.

---

19. Sitzung am 15. Mai.

Herr P Martini: Über die neueren Fortschritte in der Mikroskopie unter spezieller Berücksichtigung des Apparates zur Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht.

Die Technik des Mikroskops schaut auf einen Zeitraum von mehr als dreihundert Jahren zurück; trotzdem haben sich die heute gebräuchlichen Formen mit all ihren Vollkommenheiten erst in den letzten sechzig Jahren herausgebildet. In den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gab G. Oberhäuser dem Mikroskopstativ die jetzt übliche Hufeisenform; er vereinfachte dann noch Tubus und Mechanismus der Einstellung und schuf so einen einfachen und handlichen Apparat, der für andere Fabrikanten vorbildlich war. Einen weiteren bedeutungsvollen Fortschritt brachte der von Prof. Abbe konstruierte Beleuchtungsapparat, ohne den ein für wissenschaftliche Zwecke bestimmtes Mikroskop heute nicht mehr denkbar ist. Der italienische Physiker und Astronom G. B. Amici hat durch absichtliche Anhäufung der Aberrationen in den unteren Teilen des Objektivlinsensystems und durch Korrektionen in den

oberen es erreicht, daß selbst bei großen Aperturen die Bilder scharf und farbenrein erscheinen. AMICI hat auch die Vergrößerung der Apertur durch Immersionssysteme erstrebt. Aber all diese überaus verdienstlichen Arbeiten waren doch mehr ein Tatonnement als ein Schaffen auf Grund theoretischer Studien. Anders wurde es, als ABBE alle Konstruktionselemente voraus berechnet und zur allgemeinen Benutzung gebracht hatte. Nachdem nun noch durch Zusammenarbeiten der Zeiß'schen Werkstätte mit dem Jenaer Glaswerke von SCHOTT und Genossen eine Anzahl neuer Glassorten aufgefunden war, konnten auch die letzten Fehler, die den besten achromatischen Linsen noch anhafteten, beseitigt werden. Das Resultat dieser Arbeiten war die Einführung der Apochromat-Objektive und Kompensations-Okulare. Nach diesem Rückblick auf die Entwicklungsgeschichte des Mikroskops ging der Vortragende zur Erläuterung der neueren Fortschritte über. ABBE und HELMHOLTZ gaben die Erklärung für die spezifische Funktion des Öffnungswinkels und deuteten zugleich auf zwei Wege hin, auf denen ein Fortschritt in der Leistung der Mikroskope zu erreichen war: entweder müsse die Apertur der Systeme vermehrt oder die Wellenlänge des Lichtes vermindert werden. Nun läßt sich eine Vergrößerung der Apertur durch Benutzung eines Einschlußmediums von hoher Refraktion ermöglichen. ABBE berechnete auch eine homogene Immersion, die die Apertur 1,60 hatte. Als Einbettungsmedium diente Monobromnaphthalin. Sie konnte aber deswegen nicht allgemein eingeführt werden, weil das Monobromnaphthalin organische Gewebe zerstörte. Nur Diatomaceen erwiesen sich dem Monobromnaphthalin gegenüber als widerstandsfähig genug. So war man also zuletzt auf den anderen Weg, auf die Verminderung der Wellenlänge des Lichts, verwiesen. Bedingung hierbei ist, nur Licht von einer bestimmten Wellenlänge zu benutzen, damit nicht das den größeren Wellenlängen entsprechende Bild das vom kurzwelligen Lichte gebildete überdecke. Da gelang es nun Dr. KÖHLER, dem wissenschaftlichen Mitarbeiter der Firma ZEISS, ultraviolettes, für das Auge nicht wahrnehmbares Licht zu isolieren und zur Anwendung zu bringen. Hierzu bedurfte es eines besonderen Beleuchtungsapparates, einer eigenartigen optischen Ausrüstung des eigentlichen Mikroskops, einer Vorrichtung zum Beobachten der an und für sich unsichtbaren Bilder und einer mikrophotographischen Kamera. An einer Reihe von Diapositiven erläuterte der Vortragende die Konstruktion des ganzen Apparates.

Lichtstrahlen, die von einem zwischen Kadmium- oder Magnesiumelektroden überspringendem Funkenstrome ausgehen, werden durch einen besonderen Beleuchtungsapparat aus Bergkristall-Linsen und -Prismen zerlegt und die zur Anwendung kommenden Strahlen ($\lambda = 275$ resp. 280 $\mu\mu$) durch eine Irisblende abgesondert und durch einen Kondensor dem Objekt zugeführt. Dieses liegt zwischen einem aus Bergkristall hergestellten Träger und einem Deckplättchen aus geschmolzenem Quarz. Als Einschlußmittel dienen Wasser, physiologische Kochsalzlösung, Glyzerin- und Vaselinlösung. Die Objektive bestehen aus geschmolzenem Quarz, die Okulare aus, Bergkristall. Zur Beobachtung und Einstellung des Bildes wird ein zweckmäßig konstruierter „Sucher" benutzt. Erscheint auf ihm

das Bild, so wird an seine Stelle die Kamera gebracht. Die Fixierung des Bildes geschieht dann auf der photographischen Platte. Das Auflösungsvermögen wird durch diese Einrichtung auf das Doppelte erhöht. Bei vielen organischen Präparaten macht sich weiter in diesem Mikroskope eine scharfe Differenzierung bemerkbar; weil manche ihrer Bestandteile für ultraviolette Strahlen undurchlässig sind. So bietet also die Anwendung von Strahlen sehr kurzer Wellenlänge mehr als ein Mittel, den komplizierten Bau der organischen Materie genauer kennen zu lernen, als es bis dahin möglich war.

Von anderen Fortschritten auf dem Gebiete der Mikroskopie verdient noch besondere Erwähnung der nach Angabe von SIEDENTOPF konstruierte und vom Vortragenden vorgeführte Apparat zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen. Weiter wies der Vortragende auf eine bedeutende Verbesserung der Dunkelfeldbeleuchtung hin, die es gestattet, bei Anwendung von Gasglühlicht oder Spirituslicht als Lichtquelle selbst mit den stärksten Trockensystemen Beobachtungen anzustellen. Besonders geeignet ist diese Methode zur Beobachtung und Sichtung lebenden Materials. Sodann demonstrierte der Vortragende noch ein neues physikalisch-chemisches Mikroskop, dessen außerordentliche Vervollkommnung gegenüber älteren Konstruktionen darin besteht, daß man stark erwärmte Präparate bis zur Temperaturgrenze von 700—800° hinauf gut beobachten kann. Veranlassung zu seiner Konstruktion gaben die Untersuchungen O. LEHMANN's über scheinbar lebende Kristalle. Hochinteressante Vorführungen mit diesem Apparate schlossen den Vortrag, von dessen reichem Inhalte an dieser Stelle nur einige besonders hervorstechende Einzelheiten wiedergegeben werden konnten.

---

20. Sitzung am 29. Mai.

Herr Prof. Dr. K. KRAEPELIN: Zum Gedächtnis CARL VON LINNÉ's.

Abgedruckt im Abschnitt III dieses Bandes.

Herr Prof. E. GRIMSEHL: Neue Unterrichtsapparate aus dem Gebiete der Optik und der Elektrizitätslehre.

Der erste der vom Vortragenden konstruierten Apparate dient zur Demonstration der Lichtbrechung, die ein Lichtstrahl dann erfährt, wenn er von Wasser in Luft austritt. Der wesentliche Teil des Apparates ist ein in eine Wasserwanne eingesetzter polierter Metallkegel, an dessen Mantelfläche das parallele Strahlenbündel einer elektrischen Bogenlampe nach allen Seiten in einer Ebene reflektiert wird. So wird die Spitze des Kegels gewissermaßen eine punktförmige Lichtquelle, von der intensive Lichtstrahlen ausgehen. Durch passend eingesetzte spaltförmige Blenden werden einzelne Teile des Lichtfächers abgeblendet, die dann ihren Verlauf im Wasser und außerhalb des Wassers durch streifenden Auffall auf einen im Wasser stehenden weißen Blechschirm weithin sichtbar aufzeichnen. Die Lichtbrechung und die totale Reflektion des

Lichtes konnte auf diese Weise mit einer solchen Helligkeit demonstriert werden, daß man den Vorgang im nicht verdunkelten Zimmer weithin beobachten konnte.

Der zweite Apparat zeigte das Zustandekommen des Regenbogens, indem ein Lichtstrahleubündel unter verschiedenen Neigungswinkeln auf ein mit Wasser gefülltes zylindrisches Glasgefäß fiel, das bequem auf und ab bewegt werden konnte, um den Einfallswinkel zu verändern. Man sah, wie die Lichtstrahlen je nach dem Einfallswinkel verschieden gebrochen und reflektiert wurden und wie bei einer ganz bestimmten Stellung die Ablenkung des Strahles ihr Maximum erreichte. Wenn das Maximum erreicht war, trat eine intensive Zerlegung des Lichtes ein, die das Element eines Regenbogens darstellte. Da die Färbung nur bei einem ganz bestimmten Winkel eintritt, so folgt, daß auch der Regenbogen stets nur unter einem ganz bestimmten Winkel beobachtet werden kann, der sich nach der Demonstration der physikalischen Verhältnisse leicht mathematisch berechnen läßt. Die dann vorgeführten Apparate behandelten die elektrischen Schwingungen. Nachdem auseinandergesetzt war, wie die Wellenlänge und Schwingungszahl der Schwingungen von den beiden Faktoren: Kapazität eines Kondensators und Selbstinduktion einer Drahtspule abhängen, zeigte Herr Prof. GRIMSEHL einen neuen Plattenkondensator, der nach Art einer FRANKLINschen Tafel gebaut war, aber die Metallbelegungen zwischen Hartgummi vulkanisiert (von der Hartgummifabrik Dr. TRAUN UND SÖHNE ausgeführt) eingeschlossen enthielt. Durch diese Anordnung war erreicht, daß man den Kondensator während des Betriebes auswechseln konnte, ohne einen elektrischen Schlag zu bekommen. Mit zwei seitlichen Ansatzlappen, die die Zuleitung zu den Metallbelegungen bildeten, konnten die Kondensatoren in beliebiger Zahl neben einander auf zwei Metallstäbe aufgehängt werden. Man konnte so die Kapazität des Kondensators innerhalb weiter Grenzen während des Betriebes verändern. Die Selbstinduktion einer Drahtspule wurde dadurch verändert, daß die Spule wie eine Spiralfeder auseinandergezogen wurde. Dadurch, daß der Abstand der einzelnen Drahtwindungen vergrößert wurde, wurde ihre gegenseitige Induktion, also auch die ganze Selbstinduktion verringert. Durch Annähern der Drahtwindungen aneinander wurde die Selbstinduktion vergrößert. Durch diese Anordnung konnte eine sehr genaue Einstellung der Selbstinduktion erreicht werden. Durch die Verbindung der variablen Selbstinduktion mit der variablen Kapazität der Hartgummikondensatoren konnte der Vortragende die Wellenlänge der elektrischen Wellen bequem und sicher verändern und auf eine bestimmte Größe einstellen.

Redner zeigte, wie die Hartgummikondensatoren bequem geeignet waren, den einfachen elektrischen Resonanzversuch nach LODGE auszuführen. Dann wurde ein Tesla-Transformator gezeigt, bei dem die Hartgummikondensatoren und die durch Ausziehen veränderte Selbstinduktion benutzt waren, um eine genaue Abstimmung zwischen der primären und sekundären Spule herzustellen. Es wurde gezeigt, wie bei richtiger Resonanz aus der sekundären Spule prächtige Funkenbüschel hervorschossen, die um so mehr an

Länge und Stärke abnahmen, je unvollkommener die Abstimmung war. Dieselben Apparatenelemente dienten dann dazu, die elektrischen Wellen mit ein bis zehn Schwingungsbäuchen auf einer Seibtschen Spule, der eine evakuierte Glasröhre mit aufgeklebtem Stanniolstreifen parallel gelegt war, vorzuführen. Auch hier war die Leichtigkeit der Einstellung durch die Verwendung der Kondensatoren und der ausziehbaren Drahtspule bedingt. In einer weiteren Versuchsanordnung zeigte der Vortragende das Zustandekommen von elektrischen Drahtwellen durch Verwendung eines einfachen HERTZschen Erregers, der sich von den sonst üblichen dadurch unterscheidet, daß die Länge des Erregers nach Art einer Posaune ausziehbar ist. So konnte auch die Länge der stehenden elektrischen Drahtwellen und die Lage der Knoten und Bäuche verändert werden. Die Abstimmung geschah durch aufgesetzte Brücken, die schon bei der Verschiebung von einem Millimeter ein Verlöschen der als Anzeiger dienenden Geislerschen Röhren von vier Zentimetern Länge zur Folge hatte.

Zum Schluß zeigte der Vortragende noch einen mit Hartgummi umkleideten Metallstab, der, mit einem Fell gerieben, so stark elektrisch wurde, daß man nach einmaligem Reiben lange Funken aus dem Stabe ziehen konnte. Als dann der geriebene Stab in ein Messingrohr gesteckt wurde, dienten der Stab im Innern und das Rohr außen als Belegungen einer Leydener Flasche, die starke elektrische Entladungserscheinungen zeigte. So war die physiologische Wirkung so stark, daß schon nach dreimaligem Reiben die durch den menschlichen Körper geleitete Entladung einen starken Muskelreiz hervorrief. Die Verwendung dieses Stabes zur Entzündung einer Gasflamme oder zur Einleitung der Explosion eines explosiblen Gasgemisches in der elektrischen Pistole demonstrierte dann nochmals die starke Funkenentladung des Apparates.

---

21. Sitzung am 5. Juni.

Herr Dr. A. SCHWASSMANN: Über den Zeitdienst der Hamburger Sternwarte.

Der Zeitdienst der Hamburger Sternwarte setzt sich aus zwei Hauptaufgaben zusammen, nämlich aus der astronomischen Bestimmung der richtigen Zeit und zweitens aus der Ausgabe dieser Zeit für die Zwecke des öffentlichen Lebens, insbesondere der Schiffahrt. Die Bestimmung der Zeit geschieht an jedem sternklaren Abend durch Beobachtung von Sterndurchgängen durch den Meridian an einem Passageninstrument. Um hierbei exakte Resultate zu erhalten, müssen nicht nur die Instrumentalfehler jedesmal genau bestimmt werden, sondern es ist auch die sog. persönliche Gleichung des Beobachters, d. h. die subjektive Auffassung der Sterndurchgänge durch die im Fernrohr aufgespannten Spinnfäden, zu eliminieren. Dies ist in neuester Zeit mit einem hohen Grade von Genauigkeit durch Anwendung des unpersönlichen Mikrometers von Repsold möglich geworden, bei welchem die festen Fäden des Fernrohrs durch einen beweglichen Faden ersetzt sind, der dem Sterne vom Beobachter nachgeführt wird, und dessen Bewegung sich automatisch

registriert. Jede Zeitbestimmung ergibt unmittelbar den Fehler oder Uhrstand der Hauptuhren der Sternwarte für den Moment der Beobachtung. Aus zwei aufeinander folgenden Zeitbestimmungen findet man dann den Gang der Uhren. Unter der Annahme, daß die Uhr ihren Gang nicht verändert, berechnet man den Stand der Hauptuhren so lange im voraus, bis man eine neue Zeitbestimmung und damit einen neuen Uhrgang erhalten hat. Um die so vorausberechnete Zeit stets auf wenige Zehntel der Zeitsekunde genau zu erhalten, bedarf man einer größeren Anzahl von Präzisionspendeluhren, die äußerst stabil in einem Raume mit geringen täglichen und jährlichen Temperaturschwankungen aufgestellt und auch gegen die Barometerschwankungen durch Unterbringung in luftdichten Glaszylindern geschützt sind. Eine diesen Bedürfnissen in vollem Umfange entsprechende Uhrenkammer, die für 6 Uhren Raum gewährt, ist im Kellergeschoß des Dienstgebäudes der neuen Sternwarte in Bergedorf vorgesehen. Auf Grund der Uhrgänge der Hauptuhren werden dann die auf der Sternwarte befindlichen Betriebsuhren durch tägliche Korrektur ihres Standes auf richtige mitteleuropäische Zeit gehalten. Diese Betriebsuhren sind mit äußerst fein gearbeiteten Kontaktvorrichtungen versehen und halten ihrerseits die öffentlichen Uhren elektrisch-sympathetisch richtig bezw. erteilen automatisch die telephonischen oder telegraphischen Zeitsignale.

Die Zeitausgabe der Hamburger Sternwarte wurde von dem Vortragenden an einer Reihe von Apparaten, Modellen und Zeichnungen erläutert. Gegenwärtig besteht eine ganze Reihe verschiedenartiger Einrichtungen, durch die die Zeit von der Hamburger Sternwarte dem Publikum zugänglich gemacht wird. Neben der Möglichkeit, ihre Chronometer direkt auf der Sternwarte vergleichen zu lassen, haben die Uhr- und Chronometermacher jetzt auch Gelegenheit, durch Errichtung einer telephonischen Nebenstelle auf der Sternwarte auf telephonischem Wege die richtige Zeit täglich zu erhalten. Diese telephonische Zeitangabe wird sich voraussichtlich nach Fertigstellung des neuen Fernsprechamts durch Einführung einer besonderen Sternwarten-Zeitklinke auf dem Amte auch weiteren Kreisen bequem zugänglich machen lassen. Für letztere kommen gegenwärtig hauptsächlich drei öffentlich aufgestellte Normaluhren in Betracht, welche sympathetisch von der Sternwarte innerhalb der Zeitsekunde genau richtig gehalten werden: die Börsenuhr an der Fassade des Börsengebäudes, die Uhr Bofenschen am Eingang zur Sternwarte und neuerdings die Normaluhr am Uhrenhäuschen vor der elektrischen Zentrale auf Kuhwärder. An dieses sympathetische Regulierungssystem können infolge eines in allerneuester Zeit auf der Sternwarte aufgestellten Vielfachrelais von SIEMENS & HALSKE in Zukunft eine größere Anzahl von Uhren angeschlossen werden, wie dies u. a. auch für die Hauptuhr der Gesellschaft Normalzeit der Fall sein wird.

Eine weitere Art der Zeitausgabe ist die der telegraphischen Zeitsignale bezw. Uhrvergleichungen, welche entweder durch Beobachtung des Ausschlags einer Galvanometernadel oder durch automatische Aufzeichnung auf einem Chronographen erfolgt. Auf die erste Weise erhält die hiesige Hanptfeuerfache täglich ein Zeitsignal, wonach die Uhren der Feuerwachen richtig gehalten

werden; auf die zweite Art wird die richtige Zeit täglich der Erdbebenstation des physikalischen Staatslaboratoriums und den Telegraphenämtern in Cuxhaven und Bremerhaven sowie wöchentlich einmal der Deutschen Kabelstation in Horta auf den Azoren erteilt. Die Telegraphenämter in Cuxhaven und Bremerhaven lassen auf telegraphische Anweisung hin die dort befindlichen Reichszeitbälle, die seit ihrer Gründung vor 30 Jahren unter die Kontrolle der Hamburger Sternwarte gestellt sind, täglich um 12 und um 1 Uhr fallen. Auf der deutschen Kabelstation in Horta ist durch diese Einrichtung allen anlaufenden Schiffen Gelegenheit gegeben, die richtige Greenwichzeit von einer durch die hiesige Firma W. Bröcking hergestellten Präzisions-Pendeluhr zu entnehmen, welche auf Veranlassung der Hamburger Sternwarte vom Reichsamt des Innern im vorigen Herbst in Horta aufgestellt worden ist. Die Uhr dient insbesondere auch den Zwecken der Deutsch-Atlantischen Kabelgesellschaft, welche zur Auffindung der fehlerhaften Stellen im Kabel und seiner Aufnahme behufs Reparatur sehr genauer Ortsbestimmungen auf See und damit sehr genauer Zeit bedarf.

Ein ganz anderes System der Zeitausgabe wird schließlich durch die im hiesigen Hafen eingerichteten Zeitsignale dargestellt. Das eine derselben ist der im Jahre 1876 auf dem Turme des Kaiserspeichers errichtete Zeitball. Hierbei schließt die Betriebsuhr der Sternwarte eine Sekunde vor 1 Uhr automatisch einen Stromkreis, welcher so angeordnet ist, daß der Zeitball genau eine Sekunde später, also genau um 1 Uhr Mitteleuropäischer oder 12 Uhr Greenwicher Zeit zu fallen beginnt. Der Beginn und das Ende des Falles verzeichnet sich zur Kontrolle automatisch auf einem Chronographen der Sternwarte; die jährliche mittlere Abweichung von der richtigen Zeit hat sich hierbei zu 0,2 Sekunden ergeben. Das zweite Zeitsignal im Hafen, welches auf dem Turme der elektrischen Zentrale auf Kuhwärder errichtet wurde, ist erst ganz neuen Ursprungs und durch den Umstand veranlaßt worden, daß der Zeitball infolge der dauernden Erweiterung unserer Hafenanlagen nicht mehr in allen Teilen des Hafens, insbesondere in den neuen Kuhwärderhäfen nicht mehr gesehen werden kann. Es ist hier zum ersten Male eine Lichtzeitsignal-Einrichtung von dem Direktor der Sternwarte, Herrn Professor Schorr, vorgeschlagen worden, weil dieselbe sich vollkommen automatisch mehrmals am Tage und auch bei Nacht leicht betätigen und ohne große Kosten an vielen Stellen einrichten läßt. Das nahezu momentane Auslöschen der elektrischen Lampen bietet zugleich einen Vorzug vor dem Fall eines Balles; auch bedarf die Vorrichtung nicht einer besonderen jedesmaligen Wartung durch einen Beamten, wie dies beim Aufziehen des Zeitball notwendig ist. Die vorhin erwähnte, von der Firma W. Bröcking hergestellte Kuhwärder-Normaluhr schließt automatisch viermal am Tage, um 6 Uhr morgens und abends und um Mittag und Mitternacht, genau 5 Minuten vor der vollen Stunde einen Stromkreis, der die elektrischen Lampen aufleuchten läßt; genau zur vollen Stunde wird der Stromkreis automatisch ausgeschaltet, und das Verlöschen der Lampen gibt dem Schiffer die genaue Zeit zur Vergleichung seines

Chronometers. Das Lichtsignal selbst ist von der hiesigen Firma W. Cordts & Co. nach den Angaben der Herren Baumeister Meyer und Ingenieur Wundram so konstruiert worden, daß die Lampen von allen Seiten her auch bei Tage auf größere Entfernung hin und selbst gegen die Sonne zu beobachtet werden können. Die zur Unterscheidung gegen andere Schiffahrtsignale strichförmig angeordneten Lampen sind zu diesem Zwecke zwischen drei großen Blechwänden aufgestellt, welche gleichzeitig als dunkler Hintergrund dienen, um das Signallicht bei Tage gut sichtbar zu machen. Es ist in Aussicht genommen, solche Signallampen auch auf den Eingangstürmen der Kuhwärderhäfen aufsustellen. Im Auslande hat diese neue Signalkonstruktion ebenfalls schon Interesse erweckt; so ist z. B. von der portugiesischen Regierung bereits für Lourenço Marques ein ebensolches Lichtzeitsignal in Hamburg in Auftrag gegeben worden.

---

22. Sitzung am 12. Juni.

Herr Dr. Erich G. Kleiner: Erzeugung und Messung hoher Temperaturen.

Über diesen Vortrag ist kein Bericht eingegangen.

---

23. Sitzung am 19. Juni.

Herr Dr. Steffens: Die neueren Untersuchungen über Gewitter und Blitzschläge.

Die Erforschung der Gewittererscheinungen gehört zu den schwierigsten Aufgaben der Meteorologie; denn diese ist auch hier wie auf den meisten ihrer sonstigen Gebiete ausschließlich auf theoretische Kombinatiouen angewiesen, die sich auf ein nur langsam und mühsam zusammengetragenes Tatsachenmaterial gründen. Trotzdem hat die neuere Meteorologie eine Fülle von interessanten Beobachtungen ihrem Wissensbereiche einverleiben können, auch von solchen, die sich auf die Natur des Gewitters, seine Entstehung und Entwicklung beziehen. Man weiß jetzt, daß das Auftreten großer elektrischer Spannungen, die zu Entladungen in Form von Blitzen führen, an die Kondensation des Wasserdampfes gebunden ist: ohne Hagel-, Regen- und Wolkenbildung keine Potentialdifferenzen, die Blitzentladungen erzeugen. Nach neueren Untersuchungen ist für die Gewitterbildung ein labiler Gleichgewichtszustand der Atmosphäre Voraussetzung. Wird der Erdboden an zwei verschiedenen Stellen ungleich erwärmt, so wird die Luft über diesen Stellen verschieden dicht und schwer, was an dem einen Orte ein Steigen, an dem anderen ein Fallen des Barometers zur Folge hat. So entsteht ein Fließen der Luft von der Stelle des höheren Druckes zu der des tieferen, bis zuletzt die Druckdifferenzen ausgeglichen sind. Vor einem Gewitter aber entwickelt sich ein überaus starker labiler Gleichgewichtszustand in vertikaler Richtung. Die Bedingungen hierzu liegen vor allen in einer großen Ruhe der Luft, die sich bekanntlich vor jedem Gewitter zeigt. Die Isobarenkarte

weist dann weder eine ausgesprochen zyklonale noch eine antizyklonale Luftbewegung auf. Es stehen sich zwei Hochdruck- und zwei Tiefdruckgebiete gegenüber, in sogenannten Sattelgebieten. Zeigen dann noch die Isobaren gewisse kleine Ausbuchtungen, so kann man bei kräftiger Sonnenstrahlung und an Wasserdampf reicher Luft sicher auf ein Gewitter rechnen. Bei seinem Ausbruch zeigen die den Luftdruck selbsttätig aufzeichnenden Barographen ein plötzliches Ansteigen des Luftdrucks, wie er sich ja durch die Annahme einer schnell vor sich gehenden Auslösung des labilen Gleichgewichtszustandes erklären läßt. Es entstehen die »Gewitternasen« in den Luftdruckkurven. Auch die starken Bewegungen in den typischen Gewitterwolken, den Kumulusköpfen, weisen auf rasch aufsteigende Luftströme und plötzliche Kondensationsvorgänge hin. Während die untere Grenze dieser Wolken, da, wo die Kondensatiou beginnt, ziemlich glatt verläuft, ballen sich die Kumulusköpfe weiter nach oben hin infolge der bei der Verdichtung frei werdenden Verdampfungswärme oft zu gigantischen Formen auf. Man nennt diejenigen Gewitter, die sich wie eine gewaltige Heeressäule mit der Front nach Osten über das Land hinwälzen, »Frontgewitter«; im Gegensatz dazu stehen die »erratischen«, die mehr lokalen Charakter haben. Verschieden von diesen »Wärmegewittern«, deren Hauptbedingung kräftige Insolation ist, sind die »Wirbelgewitter«, die vorzugsweise an der Meeresküste, besonders an der norwegischen, aber auch im Binnlande vorkommen. In Hamburg sind sie verhältnismäßig häufig. Wie sie zu erklären sind, weiß man bisher nur unvollkommen. Wenn nun auch die Kondensationsvorgänge, die Gewitterböen, die Haupterscheinung der Gewitter darstellen, so beanspruchen die elektrischen Entladungen selbstverständlich auch ein großes Interesse. Woher die gewaltigen Ladungen der Gewitterwolken eigentlich stammen, hat man noch nicht einwurfsfrei zu erklären vermocht. Wie man durch neuere Messungen festgestellt hat, stellt die Atmosphäre dauernd ein elektrisches Feld dar mit einem mittleren Potentialgefälle von 130 Volt-Meter. Dieses normale Gefälle wird aber beim Nahen von Gewitterwolken bedeutend gestört; es steigt bis auf 8000 Volt-Meter und höher. Woher diese großen in den Wolken aufgespeicherten Elektrizitätsmengen herrühren, ist noch nicht sicher bekannt. Die Entladungen geschehen, wie man besonders bei Benutzung der photographischen Kamera erkannt hat, unter anderem in der Form von Zickzackblitzen, die dem umgekehrten Bilde eines Flußsystems nicht unähnlich sind, und von Bandblitzen, die sich wie ein lose im Winde flatterndes Band ausnehmen. Von besonderem Interesse sind die Untersuchungen des Vortragenden über die Blitzgefahr in Deutschland. Er kam hierbei zunächst zu dem Ergebnis, daß die Anzahl der auf je eine Million Gebäude entfallenden Schadenblitze nachweislich seit dem Jahre 1854 zu enormer Höhe angestiegen ist; sie betrug von 1854 bis 1860 jährlich durchschnittlich 90, von 1861 bis 1870 116, von 1871 bis 1880 189, von 1881 bis 1890 254, vnn 1891 bis 1900 318. Vergleichende Unterstützungen haben hierbei gezeigt, daß die Blitzgefahr in ganz Deutschland während des Zeitraumes von 1854 bis 1901 einer scharf ausgesprochenen Periodizität von erheblicher Amplitude unterworfen ist, wie eine

solche bisher kaum in einem anderen meteorologischen Phänomen aufgefunden ist. Diese Perioden scheinen mit dem wechselnden Fleckenbestande der Sonne in naher Beziehung zu stehen, und zwar entspricht eine einfache Periode der Sonnenflecken einer Doppelperiode der Blitzgefahr, so daß eine einfache Periode der letzteren von rund $5^1/_2$jähriger Dauer ist. Außer dieser ist das Vorhandensein einer Periode von langer Dauer im hohen Grade wahrscheinlich, die sowohl in Deutschland in seiner Gesamtheit wie auch in allen seinen Teilen hervortritt. Daß in Industriegebieten, zum Beispiel im Königreiche Sachsen und in Westfalen, enorm viele Blitzschäden festgestellt werden können, hat nicht etwa in der starken Ranchentwicklung der Fabrikschornsteine — wie man dieses hat annehmen wollen — seinen Grund, sondern in der großen Anzahl der Gebäude; wenn man, wie dies vom Vortragenden geschehen ist, eine Karte entwirft, die die geographische Verteilung der Gebäude in Deutschland darstellt, so zeigt es sich, daß sie nahezu das gleiche Aussehen hat wie eine andere Karte, auf der sich die Blitzschäden verzeichnet finden. Zum Schluß ging der Vortragende noch auf den Nutzen der Blitzableiter kurz ein, und er kam wie andere Forscher zu dem Resultat, daß rationell angelegte Blitzableiter, wenn auch nicht ganz unbedingt, so doch in sehr hohem Maße die Blitzgefahr für die damit versehenen Baulichkeiten beseitigen. — Lichtbilder dienten zur Erläuterung des Vortrages.

---

24. Sitzung am 26. Juni. Vortragsabend der Botanischen Gruppe.

Herr Prof. Dr. E. ZACHARIAS: Über Periodizität bei Lebermoosen.

Wie der Vortragende an einer Reihe von Beispielen zeigte wechseln bei vielen Pflanzen Perioden der Vegetation mit solchen der Ruhe. Hierzu gehören auch Moose; bei *Riccia natans* und *Riccia Gougetiana* ist dies vom Vortragenden in einem Gewächshaus des Botanischen Gartens besonders studiert worden. Im Herbste zeigt *Riccia natans*, und zwar ebensowohl die auf dem Wasser schwimmende wie die auf Schlamm wachsende Form, ein auffallendes »Einziehen«; es stirbt nämlich vom Rande aus der Thallus allmählich ab. Nur ein kleiner Teil am Vorderrande des Thallus bleibt am Leben; von ihm aus beginnt im Frühling neues Wachstum. Bei *Riccia Gougetiana*, einer in Algier einheimischen Art, fällt die Ruheperiode in den Sommer; es bildet sich im Frühjahre, während die übrigen Teile des Thallus absterben, an seiner Spitze eine Knolle, die sich im Herbste zu einer neuen Pflanze entwickelt. *Riccia glauca* ist ohne scharf ausgesprochene Ruheperiode; stellt man sie trocken, so stirbt sie anscheinend vollständig ab; sobald man aber den Thallus befeuchtet, bemerkt man, daß eine Gewebepartie an der Sproßspitze lebendig geblieben ist und zu einer neuen Pflanze auswächst. Auch bei *Riccia Gougetiana* zeigt sich dies; in voller Vegetation, vor der Knollenbildung trocken gestellte Sprosse sterben mit Ausnahme der jüngsten Gewebe an der Sproßspitze ab.

Diese Gewebe überdauern ungeschädigt längere Trockenperioden. Werden sie dann befeuchtet, so wachsen sie zu neuen Sprossen aus. Die Knollenbildung scheint bei der Überwindung von Dürreperioden für die Pflanze nicht von Bedeutung zu sein.

---

25. Sitzung am 2. Oktober.

Herr Prof. Dr. J. CLASSEN: Die singende Bogenlampe und ihre Bedeutung für die drahtlose Telephonie.

Die drahtlose Telegraphie benutzt im allgemeinen zur Erzeugung der elektrischen Wellen einen Induktionsapparat, der einen Kondensatorkreis zu laden hat. Dieser entlädt sich durch eine Funkenstrecke und erzeugt während der Dauer des Funkens die elektrischen Wellen, die auf die Senderantenne übertragen werden. Bei dieser Anordnung hängt die Ausnutzung einer Station für drahtlose Telegraphie sehr ab von der Häufigkeit, mit der in der Sekunde die einzelnen Funken erzeugt werden, und diese ist bestimmt durch die Anzahl der Unterbrechungen, die der Primärstrom des Induktors erfährt. In Wirklichkeit gehen elektrische Wellen nur während außerordentlich kurzer Zeit, während der die Kondensatorfunken bestehen, in den Raum hinaus. Die Zeit zwischen den einzelnen Funken geht ungenutzt vorüber. Man ist daher schon seit langem bemüht gewesen, die elektrischen Schwingungen in ununterbrochener Folge zu erzeugen und als sogenannte, ungedämpfte Schwingungen zu verwenden. Neuerdings ist dies den Bemühungen des dänischen Ingenieurs POULSON gelungen, indem er das bereits früher bekannte Prinzip der singenden Bogenlampe so zu vervollkommnen verstand, daß es dem genannten Zwecke dienstbar gemacht werden konnte. Der Vortragende zeigte zunächst, unter welchen Bedingungen eine Bogenlampe zum Tönen gebracht werden kann und wies dann durch Demonstrationen nach, daß beim Tönen der Bogenlampe zweifellos kontinuierliche, sehr rasch verlaufende elektrische Schwingungen auftreten. Sodann wurde auf die Verbesserung der einfachen Schaltung durch POULSON eingegangen, indem gezeigt wurde, wie die Anwendung einer Wasserstoff- oder Leuchtgasatmosphäre um den Lichtbogen die Intensität der Schwingungen wesentlich erhöht und namentlich höhere Schwingungszahlen zu erreichen gestattet. Eine noch weitere Steigerung der Intensität wurde durch Anwendung eines Magnetgebläses erreicht. Diese beiden Mittel vereint haben POULSON instand gesetzt, direkt die Schwingungen der Antenne der Sendestation vom Lichtbogen aus zu erregen und so tatsächlich mit ungedämpften Schwingungen drahtlos zu telegraphieren. Zum Schluß ging der Vortragende noch darauf ein, wie es nun noch weiter möglich wird, über den erregenden Lichtbogen die Ströme eines Mikrophons, in das hineingesprochen wird, zu lagern Dadurch wird der Lichtbogen selbst zur hörbaren Wiedergabe der in das Mikrophon gesprochenen Laute veranlaßt, wie durch Versuche gezeigt wurde. Die gleichen Insensitätsschwankungen lagern sich in diesem Falle dann aber auch über die in den Raum

hinausgesandten elektrischen Wellen, und durch eine geeignete Empfangsordnung kann man dann mit dem Telephon aus den elektrischen Wellen wieder die ursprünglich in das Mikrophon gesprochenen Worte heraushören, d. h. es ist auch möglich geworden, drahtlos zu telephonieren.

26. Sitzung am 9. Oktober.

Herr REINHOLD FREYGANG: Über die Wirkungsweise von Seemine und Torpedo.

Über diesen Vortrag ist kein Referat eingegangen.

Herr Dr. PAUL KRÜSS: Vorführung von Spektrallampen mit chemischem Zerstäuber nach BECKMANN.

Bekanntlich wird die farblose Flamme des BUNSEN-Brenners durch viele Metalle, wie Alkali- und Erdalkalimetalle, intensiv gefärbt. Diese Flammenreaktion dient zum Nachweis der betreffenden Metalle. Meist verfährt man hierbei noch nach der schon von BUNSEN empfohlenen Methode, indem man eine kleine Menge der zu untersuchenden Substanz mittelst eines dünnen Platindrahtes in die Flamme einführt. Die so erzielte Flammenfärbung ist, wenn auch intensiv, so doch ungleichmäßig und von kurzer Dauer. Es hat sich darum BECKMANN schon seit einiger Zeit bemüht, ein Verfahren ausfindig zu machen, das eine vollkommenere Flammenfärbung bewirkt. Es glückte ihm dies dadurch, daß er die zu untersuchenden Metallsalzlösungen in der Nähe der seitlichen Luftzuführungsöffnungen eines BUNSEN-Brenners zerstäubte, so daß die mit dem Salzstaub beladene Luft durch die Öffnungen des BUNSEN-Brenners angesaugt wurde. Die zerstäubte Metallsalzlösung wird also dem Gase vor der Verbrennung zugeführt und mit diesem innig vermischt. Die Färbung der Flamme ist infolgedessen vollkommen gleichmäßig. Diese Zerstäubung der Metallsalzlösung kann nun auf verschiedene Weise bewirkt werden. Ist ein kontinuierliches Gebläse vorhanden, so läßt sich ein längliches Glasgefäß verwenden, das an dem einen Ende die Luftzuführungsöffnungen des BUNSEN-Brenners umschließt, während an dem anderen ein kleiner Zerstäuber eingeschmolzen ist, dessen senkrechtes Rohr in die in dem Gefäße befindliche Salzlösung eintaucht und dessen wagrechtes Rohr mit dem Gebläse in Verbindung steht. Steht ein elektrischer Strom zur Verfügung, so kann man die Zerstäubung der Metallsalzlösung durch Elektrolyse bewirken, das dann zur Verwendung gelangende Glasgefäß unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, daß es an Stelle des Zerstäubers zwei Platinelektroden besitzt. Eine Gasentwicklung in der Salzlösung, wodurch die Zerstäubung erzielt wird, kann aber noch einfacher dadurch hervorgebracht werden, daß man der Lösung des Metallsalzes einige Stückchen Zink und etwas Schwefelsäure oder Salzsäure zusetzt; man erhält so eine Spektrallampe mit chemischem Zerstäuber.

27. Sitzung am 16. Oktober.

Herr Dr. H. Krüss: Das Kugelphotometer und die Ermittelung der räumlichen Lichtstärke.

Die praktische Photometrie ist ein scheinbar eng begrenztes Gebiet der angewandten Physik. Sie ist aber für diejenigen Industrien, welche der Lichtversorgung dienen, z. B. für die Gas- und Elektrotechnik, von erheblicher Bedeutung sowohl zur Kontrolle des täglichen Betriebes, zur Auswahl geeigneter Lampen und Brenner, als auch zur Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten untereinander inbezug auf Rentabilität und Wirkungsweise bei der praktischen Anwendung. Mit den Fortschritten, welche die genannten Industrien in den letzten Jahrzehnten gemacht haben, mußte auch die Lichtmessung Schritt halten. Früher kamen in der Gastechnik nur Lichtquellen zur Anwendung, die unter sich ziemlich ähnlich inbezug auf das Ausstrahlungsvermögen waren und deren größte Lichtabgabe meistens in horizontaler Richtung stattfand. Es genügte deshalb eine Messung der Helligkeit in dieser horizontalen Richtung. Das in neuester Zeit so außerordentlich vervollkommnete hängende Gasglühlicht läßt sich aber mit dem stehenden Gasglühlicht auf diese Weise nicht vergleichen. Elektrische Glühlampen und die Bogenlampen verschiedener Systeme sind ebenfalls untereinander und gegenüber den Gaslichtquellen nicht durch alleinige Bestimmung der horizontalen Lichtausstrahlung zu charakterisieren.

Das Verhalten gegenüber dieser Sachlage ist verschieden, je nach der Aufgabe, vor die man sich gestellt sieht. Der Ingenieur, welcher Beleuchtungsanlagen zu projektieren hat, tut am besten, sich nicht allein um die Stärke der Lichtquellen zu bekümmern, sondern vielmehr sich zu stützen auf die Messung der Beleuchtungsstärke, welche horizontale und vertikale Flächen durch die aufgehängten Lichtquellen erhalten; denn darauf allein kommt es bei der Beleuchtung von Straßen und Plätzen unserer Städte und großer Säle an. Diesem Zwecke dienende Apparate sind denn auch in den letzten Jahren in verschiedenen Formen konstruiert worden. Die erreichbare Beleuchtungsstärke im Verhältnis zu der aufgewandten Energie gibt ein Urteil über die Rentabilität einer Beleuchtungsanlage. Andererseits ist es für die Konstrukteure und Fabrikanten von Lichtquellen wichtig, zu wissen, eine wie große Lichtmenge von einer Lichtquelle überhaupt abgegeben wird. Da aber die Lichtabgabe in die verschiedenen Richtungen des Raumes verschieden groß sein kann und bei den meisten Lichtquellen außerordentlich verschieden ist, so ist eine Lichtmessung in nur einer einzigen Ausstrahlungsrichtung, z. B. der horizontalen, durchaus nicht ausreichend, sondern es muß die Messung über alle Richtungen ausgedehnt werden. Zu diesem Zwecke stehen eine Reihe von instrumentalen Hilfsmitteln zur Verfügung. Man kann dann aus der so erlangten großen Anzahl von Beobachtungsresultaten für die Lichtausstrahlung in verschiedenen Richtungen des Raumes die mittlere räumliche Lichtstärke ausrechnen, d. h. diejenige nach

allen Richtuugen gleiche Lichtstärke, welche den gleichen Gesamtlichtstrom ergibt, wie die tatsächlich vorhandene ungleichmäßige Ausstrahlung der Lichtquelle.

Diese mittlere räumliche Lichtstärke kann auch durch eine einzige Messung erhalten werden vermittelst eines von dem Vortragenden konstruierten Apparates sowie mittelst der ULBRICHT'schen Hohlkugel, deren Innenwand weiß gestrichen ist und in welche die Lichtquelle hineingebracht wird. Infolge der vielfachen, an der Wandung stattfindenden diffusen Reflexionen erscheint die ganze Innenwand der Kugel gleichmäßig beleuchtet. Die Stärke dieser Beleuchtung ist abhängig von der Größe der Gesammtlichtmenge und kann an einer in die Kugelwand eingelassenen Milchglasscheibe gemessen werden.

Die Ausführungen des Votrragenden wurden durch die Vorführung der zu den Messungen dienenden Apparate, darunter einer ULBRICHT'schen Kugel von $2^1/_2$ Metern Durchmesser erläutert.

28. Sitzung am 23. Oktober. Vortragsabend der Anthropologischen Gruppe.

Herr Dr. HAMBRUCH: Das ethnographische Problem der Maty-Insel und seine Lösung.

Die im deutschen Besitze befindlichen Inseln Maty und Durour bilden den westlichen Teil des Bismarckarchipels. Seitdem sie KÄRNBACH im Mai 1893 besucht und über ihre eigenartigen ethnographischen Verhältnisse Mitteilung gemacht hatte, ist eine ansehnliche, namentlich deutsche Literatur zur Lösung der »Maty-Frage« entstanden; Hypothesen mancherlei Art wurden aufgestellt, um die auf den Inseln vorgefundenen Verhältnisse zu erklären.

Maty und Durour sind auf einem submarinen Plateau aufsitzende Koralleninseln, umgeben auf allen Seiten von Riffen, die bei der Ebbe trocken laufen und auf 1900 Meter jäh abbrechen. Sie haben ein ausgesprochenes Monsumklima und eine üppige Vegetation. Die Flora weist Kokospalmen, Ficusarten, Calophyllum, Hibiscus, Pandanus, Inocarpus, Brotfruchtbaum, Banane, Arecapalme, Farne, Blumen und Gräser auf. In der Fauna sind Taubenarten, Schildkröten, Fische und Muscheln erwähnenswert, sowie für Durour das Leistenkrokodil, das auf Maty ausgerottet ist. Bekannt sind die Inseln schon lange, wenn auch ethnographisch erst 1893 entdeckt. KÄRNBACH brachte die erste ansehnliche Sammlung von dort. Später — in den Jahren 1902—1904 — hat HELLWIG mit großem Fleiße und vielem Verständnis auf den Inseln gesammelt und auch anthropologisches wie sprachliches Material nach Europa gebracht. Was an ethnographischen Gegenständen von ihm zusammengebracht wurde, findet sich im Hamburger Museum für Völkerkunde. Die Bearbeitung dieser Schätze, die in vielen Beziehungen lebhaft interessieren, nicht zum wenigsten durch die künstlerische Ausführung trotz primitiver Werkzeuge, wurde dem Vortragenden übergeben, dem es dann auch gelungen ist, das Maty-Problem zu lösen. Zu diesem Zwecke wurde die gesamte in Frage

kommende Literatur durchmustert und dann die Typen der Eingeborenen, ihre sozialen Zustände, Sprache und kultureller Besitz einem vergleichenden Studium unterworfen. So ergab sich aus der Betrachtung der von HELLWIG mitgebrachten Skelette und aus anthropologischen Messungen und Angaben anderer Art (Hautfarbe, Behaarung, Form der Augenöffnung, der Nase des Mundes, der Ohrmuschel usw.), daß die Bewohner Matys und Durours ein Mischvolk darstellen mit zwei deutlich ausgeprägten Typen; der der feinere steht der malaiisch-mikronesischen, der gröbere der melanischen Rasse nahe. Die Sprache nähert sich im Wortschatze der melanischen, enthält jedoch manche mikronesische Elemente und weist in zwei grammatischen Eigentümlichkeiten Verwandtschaft mit der indonesischen auf. Der Kulturbesitz enthält vorwiegend mikronesische Bestandteile.

Beachtet man dies alles, so kommt man zu der Annahme, daß die Besiedelung der beiden Inseln durch verschlagene Mikronesier erfolgte, die dann die Kultur ihrer Heimat fortsetzten und in ihrer Art zur Vollendung brachten. Allerdings dürfte das schwerlich von den heutigen Mikronesiern zu erwarten sein; wir müssen vielmehr an deren unternehmungslustige Vorfahren denken, deren Spuren wir etwa in den geheimnisvollen steinernen Bauwerken der Südsee begegnen. Beziehungen zu den melanesischen Eingeborenen, namentlich Weiberraub, mag die melanesische Beimischung erklären; es ist auch nicht unwahrscheinlich, daß der männliche Anteil der ursprünglich melanesischen Bevölkerung von den ankommenden Mikronesiern erschlagen wurde, während man die Frauen am Leben ließ.

Lichtbilder und zahlreiche Geräte usw. aus der erwähnten HELLWIG'schen Sammlung dienten zur Erläuterung des Vortrags.

---

29. Sitzung am 30. Oktober.

Herr Prof. Dr. C. GOTTSCHE: Über die jüngeren Tertiärschichten Englands.

Der Vortragende berichtet über einige Exkursionen, welche er im Herbst 1907 anläßlich der Jahrhundertfeier der Londoner Geologischen Gesellschaft unter der bewährten Führung des Herrn F. W. HARMER in die Crag-Distrikte von Essex, Norfolk und Suffolk hat machen können.

Die Hauptmasse des Crags gehört, wie seit 70 Jahren feststeht, dem Pliocän an; aber die Grenzschichten nach oben und unten sind ihrem Alter nach strittig; die oberen werden von einzelnen Autoren in das Diluvium versetzt, und die unteren zeigen merkwürdige Anklänge an das Miocän.

Die unteren Schichten wurden einer besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt. Zwei Exkursionen nach Lenham lieferten Dank dem Sammeleifer des Herrn P. TRUMMER eine namhafte Ausbeute aus den Lenham-beds und die eigenartige Fauna der boxstones konnte durch das Entgegenkommen des Herrn Kurators F. WOOLNOUGH in dem trefflichen Museum zu Ipswich einer Durchsicht unterzogen werden, deren Ergebnis dahin geht, daß die Zahl der miocänen

Formen, sowohl bei Lenham, als in den boxstones von Suffolk größer ist, als bisher angenommen wurde. In den boxstones konnte z. B. eine bisher unbekannte Form: Pleurotoma Steinvorthi Semp., das Leitfossil des belgisch-deutschen Miocäns nachgewiesen werden.

Herr R. FREYGANG: Eine neue Methode kontinuierlicher Schlämmung.

Bekanntlich wird goldhaltiges Erz gemahlen und mit wässeriger Kaliumzyanidlösung bei Luftzutritt ausgezogen, wobei alles Gold in Lösung geht und durch den elektrischen Strom oder durch Zink metallisch ausgeschieden wird. Bis jetzt fehlte es an einem Rührsystem, das mit geringer Kraftanwenduug die Erzmengen dauernd in Bewegung und in inniger Verbindung mit der Zyanlauge hält. Besonders unangenehm wird dieser Mangel empfunden, wenn die Erze tonige Beimengungen enthalten, da sie dann nach der Vermischung mit Wasser zementartig zusammenbacken und deshalb überhaupt nicht mehr rührbar sind. Es ist in diesem Falle eine normale Tanklaugung, wie sie bis dahin vorgenommen wurde, ausgeschlossen, weil ja der Ton die Erzschicht und das Bodenfilter undurchdringlich macht. Unter diesem Übelstande hatte u. a. die Hamburg-Caldera-Goldminengesellschaft in Chile zu leiden; das verhältnismäßig goldreiche Gestein (20 bis 30 Gramm in einer Tonne) ist nämlich mit etwa 30 Prozent eisenhaltigem Ton behaftet.

Da hat nun ein vom Vortragenden erfundenes Verfahren in einfacher und billiger Weise Abhilfe geschafft. In Lichtbildern wurde dieser Schlämm- und Laugeapparat System FREYGANG vorgeführt und die Anordnung seiner Teile sowie seiner Wirkungsweise erklärt. Den größten Raum nimmt ein langes geräumiges, schräg liegendes Rohr ein, in dem sich (durch einen Antrieb) eine Schnecke bewegt. Das untere Ende dieses Rohres steht in Verbindung mit einem anderen, senkrecht stehenden, das durch eine Brause Wasser und durch eine Schurre das Erzpulver erhält. Es steht nun nach dem Gesetz der kommunizierenden Gefäße in beiden Röhren das Wasser gleich hoch. Das Wasserniveau des schräg liegenden Rohres endet in einem von dem oberen Ende des Rohres etwas weiter nach unten liegenden Auslauf, gebildet aus einem kleinen Dom, der das ausfließende Wasser in die Setzkästen abführt. Das in dem senkrechten Ansatzrohre mit dem Wasser nach unten sinkende Erzpulver wird von der Schnecke erfaßt und nach oben gewunden. Durch die Rührung im Wasser gibt das Erz seinen Ton an das Wasser ab, das mit dem Ton das schräg liegende Rohr im Auslanf verläßt. Die schwereren Teile, also der gewaschene Sand, gehen durch die Tätigkeit der Schnecke weiter nach oben und fallen zuletzt aus dem oberen Ende des Rohres in den Tank, wo die normale Bottichlaugung stattfinden kann. Das aus dem Auslauf in die Setzkästen geflossene Wasser kann natürlich wieder abgesogen und weiter verwendet werden, während der Tonschlamm, der noch mehr oder weniger goldhaltig ist, in einer besonderen Batterie hintereinder geschalteter Schnecken-

apparate mit Zyanlauge entgoldet werden kann. In diesem Falle läßt man den in dem ersten Apparat gereinigten Sand in den Trichter eines zweiten usw. fallen und nimmt statt des Wassers für den zweiten und die folgenden Apparate Zyanlauge. Noch andere, von dem Vortragenden angegebene Modifikationen in der Anordnung der Apparate sind möglich.

Vorgeführte Schlämmproben zeigten die vorzügliche Wirkung des Apparates, der natürlich auch sonst in der Industrie mit Vorteil zu benutzen ist, nämlich überall da, wo es sich um die Trennung erdiger oder toniger Gemengteile von sonstigen Stoffen handelt, z. B. beim Schlämmen von Kreide und Kaolin, bei der Gewinnung von Erdfarben, Kohle aus Schiefer und der Absonderung erdiger Mineralverbindungen von der Gangart etc. etc.

Der Apparat ist in 9 Staaten patentiert.

---

30. Sitzung am 6. November.

Herr Prof. Dr. SCHORR: Der Bau und die Einrichtung der neuen Hamburger Sternwarte auf dem Gojenberge bei Bergedorf.

Nachdem die Lage der Sternwarte, die im Jahre 1825 auf dem Walle am Millerntor erbaut worden ist, durch die Ausdehnung der Stadt und die Veränderungen in ihrer Umgebung für die astronomische Beobachtungstätigkeit immer ungünstiger geworden ist, trat man vor acht Jahren dem Gedanken näher, die Sternwarte nach einem günstiger gelegenen Orte zu verlegen. Das für den Neubau ausersehene Gelände auf dem Gojenberge bei Bergedorf hat eine Höhe von 40 Metern über der Elbe und liegt von der jetzigen Sternwarte in südöstlicher Richtung etwa 20 Kilometer entfernt. In unmittelbarer Nähe liegt die Haltestelle Holtenklinke der neuen Kleinbahn Bergedorf—Geesthacht. Der Gojenberg bildet einen Teil des Geestrückens, der sich in scharfem Abfall gegen das Marschland in südöstlicher Richtung von Hamburg über Bergedorf nach Geesthacht und Lauenburg erstreckt.

Die neue Sternwartenanlage wird eine größere Anzahl von Gebäuden umfassen, da, ähnlich wie bei der Sternwarte in Nizza, für jedes Instrument das Beobachtungshaus isoliert von den anderen aufgeführt wird. Es werden errichtet: vier Kuppelgebäude, zwei Meridianhäuser, ein Mirenhaus, eine Beobachtungshütte, das Hauptdienstgebäude, drei Wohnhäuser und ein Schuppen. Von den Beobachtungshäusern sind drei Kuppelgebäude und ein Meridianhaus für Instrumente bestimmt, die neu für die Sternwarte angefertigt werden. Unter diesen nimmt der »große Refraktor« die erste Stelle ein. Derselbe wird ein visuelles Objektiv von 60 Zentimeter Öffnung und 9 Meter Brennweite erhalten, das nach Einschaltung einer Korrektionslinse in den Strahlengang auch für photographische Zwecke benutzt werden soll. Das Objektiv des Instruments wird von C. A. STEINHEIL SÖHNE in München aus optischen Gläsern des Glaswerks SCHOTT und Genossen in Jena

angefertigt werden, wogegen die parallaktische Aufstellung des Instruments von A. Repsold & Söhne in Hamburg hergestellt wird. Das Kuppelgebäude für den großen Refraktor erhält eine Kuppel von 13 Meter Durchmesser und einen Schwebefußboden mit einer Hubhöhe von 4,5 Meter, der mittels elektrischer Kraft bewegt werden wird. Dieses Gebäude ist auf dem vorderen Terrain errichtet und hat einen Anbau, in dem einige Laboratoriumsräume untergebracht sind. Östlich davon ist das Meridianhaus für den neuen Meridiankreis errichtet. Das Instrument wird von A. Repsold & Söhne erbaut und ein Objektiv von 19 Zentimeter Öffnung und 2,3 Meter Brennweite von C. A. Steinheil Söhne erhalten. Sämtliche Teile des Instruments werden, soweit möglich, aus Nickelstahl und Eisen hergestellt werden. Der Okularkopf erhält ein unpersönliches Mikrometer und Deklinationsmikrometer mit Registrier-Einrichtung. Besonderes Gewicht ist auf die Möglichkeit einer mehrfachen Bestimmung und Kontrolle der Instrumentalfehler gelegt. Der Meridiankreis wird deshalb mit einem Hängeniveau und zwei am Fernrohrtubus befestigten Niveaus ausgerüstet, mit einem Nadiz- und einem Zenithspiegel. Ferner wird im Beobachtungsraume auf dem Südpfeiler ein Horizontalkollimator mit azimutalem Okularmikrometer aufgestellt, auf dem Nordpfeiler eine Mirenlinse für eine in 105 Meter Entfernung in einem besonderen Häuschen unterzubringende Lochmire. Diese Mire bildet gleichzeitig die Südmire für das genau in demselben Meridian 53 Meter weiter nördlich aufzustellende alte vierzöllige Repsold'sche Passagen-Instrument. Die Ortsveränderung dieser Mire wird daher durch beide Instrumente unabhängig ermittelt werden können; außerdem wird es nach Entfernung der Mirenlinsen möglich sein, die beiden Meridian-Instrumente, den Meridiankreis und das Passagen-Instrument, direkt aufeinander einzustellen. Weiter sind für den Meridiankreis noch zwei Fernmiren in Aussicht genommen, die südliche in 4,5 Kilometer, die nördliche in 1,2 Kilometer Entfernung; die letztere wird auch vom Passagen-Instrument aus eingestellt werden können. Zur Untersuchung der Bewegungen der Pfeiler werden vertikale Kollimatoren in die Pfeiler eingebaut. Auch für die Pfeiler der Mire und der Mirenlinse sind vertikale Kollimatoren mit Quecksilberhorizont und eine Kreuzschlitten-Einstellung der Mire und der Mirenlinse in Aussicht genommen. Das Instrument wird voraussichtlich im Sommer 1908 fertiggestellt werden. Das zur Aufstellung desselben bestimmte Meridianhaus wird in ähnlicher Weise hergestellt wie auf der Kieler Sternwarte. Es hat in nordsüdlicher Richtung eine Länge von 10 Meter, in ostwestlicher Richtung eine solche von 8 Meter und wird von einem halbzylindrischen, tonnenförmigen Gewölbe überdacht. Dieses Dach und die Stirnwände werden doppelwandig aus 2 Millimeter starkem Stahlblech hergestellt und tragen, um die Umwandung vor direkter Sonnenstrahlung möglichst zu bewahren, eine jalousieartig angeordnete Holzverkleidung. Der um den Mittelpunkt des Instruments konzentrisch verlaufende Spalt erhält eine Breite von 2 Meter und wird durch einen auf der Grundmauer laufenden zweiteilgen Spaltschieber verschlossen. Die beiden Instrumentenpfeiler sind mit den Kollimator und Mirenlinsenpfeiler zusammen auf einem gemeinsamen Mauerklotz von 6×8 Meter Grundfläche und 3,5 Meter

Höhe aufgebaut. Im Osten des Gebäudes führt ein offener hölzerner Verbindungsgang zu einem kleinen Bau, der ein Zimmer für die nötigen Hülfsapparate usw. enthält.

Außer den beiden genannten astrometrischen Instrumenten wird die Sternwarte noch zwei für astrophysikalische Beobachtungen bestimmte Instrumente erhalten, nämlich ein Spiegelteleskop und ein photographisches Fernrohr. Das Spiegelteleskop erhält eine Öffnung von einem Meter und eine Brennweite von drei Meter und wird ein außerordentlich lichtstarkes Instrument bilden, das besonders zur photographischen Aufnahme der lichtschwächsten Objekte, wie Nebelflecke, Planetentrabanten usw. Verwendung finden soll. Der große Spiegel von einem Meter Durchmesser und 20 Zentimeter Dicke wird aus Glas hergestellt, das an der spiegelnden Fläche mit einer dünnen Silberschicht überzogen wird. Die Herstellung des Spiegels sowie die Anfertigung der Montierung des Instruments wird von der Firma Carl Zeiss in Jena ausgeführt werden. Der Beobachter wird, da bei einem Spiegelteleskop das Okular oder die photographische Platte am oberen Ende des Instruments sich befindet, auf einer besonderen Beobachtungsbühne stehen, die an der Kugel angehängt ist und hoch im Spalt hinaufgezogen wird. Das Gebäude für das Spiegelteleskop, ein Turm von $10^1/_2$ Meter Durchmesser nebst kleinem Vorbau, wird auf dem hinteren Teile des Geländes errichtet. Etwas nördlich davon steht das sehr ähnliche Gebäude für das photographische Fernrohr, das der neuen Sternwarte von Herrn E. Lippert in Hohenbuchen geschenkt worden ist. Dieses Instrument — Lippert-Astrograph genannt — wird in gewissem Sinne ein photographisches Universalinstrument sein, indem es zwei Instrumente in sich vereinigen wird. Auf der einen Seite der Deklinationsachse des als Äquatorial aufgestellten Instruments wird ein langbrennweitiges photographisches Fernrohr mit dreilinsigem Objektiv von 34 Zentimeter Öffnung und 3,4 Meter Brennweite nebst Leitfernrohr angebracht, also ein Fernrohr von genau den gleichen Dimensionen wie die für die Herstellung der photographischen Himmelskarte benutzten Normalrefraktoren. Auf der anderen Seite der Deklinationsachse werden zwei kurzbrennweitige photographische Fernrohre von 30 Zentimeter Öffnung und 1,5 Meter Brennweite nebst Leitfernrohr befestigt. Das Instrument wird daher sowohl sehr genaue Ortsbestimmungen von Fixsternen innerhalb einer Fläche von mehreren Quadratgrad, wie auch Aufnahmen der schwächsten Objekte im weiten Felde ermöglichen. Außerdem ist noch ein Objektivprisma vorgesehen, das wahlweise auf eines der drei photographischen Objekte aufgesetzt werden kann, so daß auch die Aufnahme von Sternspektren ermöglicht wird.

Außer diesen beiden astrophysikalischen Instrumenten wird auf dem hinteren Terrain auch die Mire und das vorerwähnte alte Passage-Instrument seinen Platz finden. Dieses Instrument, das im Jahre 1827 von J. G. Repsold erbaut wurde und seitdem dauernd in Benutzung gewesen ist, ist wieder instand gesetzt worden und wird auch in der Zukunft noch wertvolle Dienste leisten können. Der alte vierzöllige Repsold'sche Meridiankreis, der im Jahre 1836 von A. Repsold erbaut wurde und mit dem die zahlreichen Positionsbestimmungen von Carl Rümker, die Hamburger Zonen-Beobach-

tungen 80 bis 81 Grad u. a ausgeführt wurden, wird auf der neuen Sternwarte nicht wieder zur Aufstellung gelangen. Der im Jahre 1865 erbaute $9^1/_2$zöllige Repsold'sche Refraktor wird auf der neuen Sternwarte wieder in einem kleinen Kuppelgebäude auf dem vorderen Terrain aufgestellt werden. Auch die Aufstellung und dauernde Benutzung der bei den Sonnenfinsternis-Expeditionen der Sterwarte verwandten Instrumente, des 20 Meter-Rohres und des Planetensuchers ist in Aussicht genommen.

Das Hauptdienstgebäude liegt auf dem vorderen Terrain und besitzt außer dem Keller ein Erd- und ein Obergeschoß. Die Bibliothek erstreckt sich durch beide Geschosse und bildet bei einer Grundfläche von $8 \times 11^1/_2$ Meter den größten Raum des Gebäudes. Unter ihr ist im Keller eine besondere Uhrenkammer für die für den Zeitdienst der Sternwarte erforderlichen Hauptuhren angeordnet, in der nur möglichst geringe und langsam verlaufende jährliche Temperaturschwankungen auftreten sollen. Zu diesem Zweck ist die Uhrenkammer nach allen Richtungen völlig isoliert abgeschlossen und wird von einem besonders ventilierbaren Gang umgeben. In dieser $6 \times 9^1/_2$ Meter großen Uhrenkammer werden sechs isolierte Uhrpfeiler aufgestellt. Im Keller sind ferner Räume für die Betriebsuhren des Zeitdienstes vorhanden, für die Akkumulatorenbatterie, für eine mechanische Werkstätte, die Dampfheizungsanlage und schließlich ein Raum für Untersuchung von Apparaten in möglichst unveränderlicher Temperatur und Aufstellung. Im Erdgeschoß liegen verschiedene Diensträume, unter ihnen ein Zimmer für die Erledigung der Zeitdienstarbeiten, außerdem ein Raum zur Aufbewahrung des Kometensuchers und kleinerer Instrumente, die auf der im Süden vorgelagerten Terrasse benutzt werden können. Im Obergeschoß befinden sich zwei Laboratorien für physikalische und photographische Arbeiten, eine Dunkelkammer, ein Meßraum. Auf einer Plattform des Daches sollen schließlich meteorologische Instrumente Aufstellung finden.

Der Bau der neuen Sternwarte ist im Herbst 1906 unter der Leitung der zweiten Hochbauabteilung der Baudeputation begonnen worden und in diesem Jahre tüchtig vorgeschritten, so daß zur Zeit bei der Mehrzahl der Gebäude die Maurerarbeiten, bei dem Hauptdienstgebäude und den Wohnhäusern auch ein Teil der Innenarbeiten beendigt ist. Im nächsten Jahre werden voraussichtlich die Kuppeln, die die Beobachtungsräume überdachen, zur Aufstellung gelangen und die Innenarbeiten erledigt, so daß die bauliche Fertigstellung der neuen Sternwartenanlage Ende 1908 oder Anfang 1909 bevorbevorsteht. Die Fertigstellung der Instrumente wird jedoch, namentlich wegen der Schwierigkeiten, die mit der Herstellung der für die Objektive erforderlichen Glasscheiben verbunden sind, erst im Jahre 1909 erfolgen. Es ist jedoch in Aussicht genommen, bereits im Sommer 1908, nach Fertigstellung des Hauptdienstgebäudes, eine teilweise Übersiedlung der Sternwarte nach Bergedorf auszuführen.

31. Sitzung am 13. November. Vortragsabend der Botanischen Gruppe.

Herr Prof. Dr. GOTTSCHE: Nachtrag zu dem Vortrage über das jüngere Tertiär Englands.

Herr Prof. Dr. ZACHARIAS: Über Sproßformen von *Pelliacalycina*.

Herr Prof. Dr. KLEBAHN: Über *Fungi imperfecti*.

Über diese Vorträge sind keine Berichte eingegangen.

Herr Dr. C. BRICK: Die Ausbreitung des amerikanischen Stachelbeer-Mehltaus in Europa.

Unsere Stachelbeerkulturen werden neuerdings durch die gefährliche Ausbreitung eines aus Amerika stammenden Pilzes bedroht, der schon an vielen Orten Europas großen Schaden angerichtet hat und den weiteren Anbau der Stachelbeere vielleicht in Frage stellt oder eine Ernte nur unter Anwendung kostspieliger und zeitraubender Bekämpfungsmaßnahmen gestattet. Der Pilz vernichtet häufig die ganze Beerenernte, und solche Ernte ist zuweilen nicht ganz unbedeutend; werden doch allein z. B. bei uns in Kirchwärder ca. 20 000 Zentner, in Altengamme ca. 12 000 Zentner Stachelbeeren geerntet.

Der Mehltau-Pilz, *Sphaerotheca mors uvae* (SCHWEINITZ) BERK., überzieht die jungen Blätter, Triebe und Früchte der Stachelbeersträucher zunächst mit einem weißen Mehl, das von den Fäden und den in Ketten angeordneten, zahlreichen Sommersporen des Pilzes gebildet wird; bald aber ändert sich das Mycel in einen braunen Filz um, auf dem die überwinternden Fruchtkörper, die Perithecien, d. s. mit langen, fädigen Anhängseln versehene, kleine braune kugelige Kapseln, in denen ein Schlauch mit 8 Sporen sich befindet, entstehen. Die Sträucher werden durch den Befall schwer geschädigt; vor allen Dingen aber werden die Früchte durch die großen, braunen, häufig die ganze Frucht überziehenden Flecke (— wie dies auf herumgegebenen befallenen Stachelbeeren gezeigt wurde —) unverkäuflich und ungenießbar; sie reifen nicht aus, fallen überdies leicht ab und verderben durch Fäulnis. Auch auf den verschiedenen Johannisbeersträuchern und anderen Ribes-Arten kommt der Pilz gelegentlich vor. Die braune Verfärbung, der Befall der Früchte, sowie die Fruchtkörper unterscheiden ihn von einem anderen auf Stachelbeersträuchern bei uns schon immer vorkommenden Mehltau, *Microsphaera grossulariae*, der im Spätsommer meist nur die Blätter befällt und verhältnismäßig wenig schadet.

Nicht verwechselt werden dürfen die braunen Flecke auf den Früchten mit einer anderen z. B. in den Vierlanden bei Hamburg vorkommenden Krankheit, bei der gleichfalls größere braune Stellen auf den Beeren auftreten. Diese Bräunung rührt hier von der vertrockneten Oberhaut her. Bei der Kultur im feuchten Raume bricht aus diesen Flecken ein weißes Mycel hervor, auf dem bald

dunkelolivgrüne Conidienrasen entstehen. Die einzelnen Sporen sind eiförmig-länglich und durch senkrecht aufeinanderstehende Scheidewände mehrfach (mauerförmig) geteilt, sie sind daher der Gattung *Sporodesmium* oder *Alternaria* zuzurechnen.

Der amerikanische Stachelbeermehltau ist in Deutschland zuerst im Sommer 1905 in der Provinz Posen, in Labischin (an der Netze nahe Thorn), wohin er durch polnische Flößer verschleppt worden ist, aufgefunden worden, aber wahrscheinlich bereits früher in Posen, Ost- und Westpreußen vorhanden gewesen. Ein weiteres Verbreitungsgebiet fand sich im Sommer 1906 auch in der Umgebung von Hamburg, in Nienstedten, Wedel, Rellingen, Elmshorn, Saselerheide, ferner in Tondern (Provinz Schleswig-Holstein), Deutsch-Evern (Provinz Hannover), Mecklenburg, Pommern und Waldeck. Ende 1906 war die Krankheit an 55 Orten in Deutschland bekannt, und heute ist sie allein in Ostpreußen, Westpreußen und Posen bereits in mehr als 500 Gärten vorhanden. Sie ist hierher wahrscheinlich aus dem benachbarten Rußland und Russisch-Polen eingeschleppt worden; ihre Herkunft an den übrigen Orten ist noch nicht aufgeklärt. Mehr als 50 % der auf dem Bromberger Obstmarkte angebotenen Stachelbeeren zeigten Pilzbefall.[1]) Im Jahre 1907 wurde sie auch in den Provinzen Schlesien und Brandenburg gefunden.

Das erste Auftreten des Pilzes in Europa überhaupt wurde in Irland im August 1900 verzeichnet. Auch dort hat die Krankheit seitdem große Fortschritte gemacht; sie findet sich in zahlreichen Gärtnereien Ost-Irlands. In England wurde der Pilz im Herbst 1906 in einer Gärtnerei in Worcestershire entdeckt; im Sommer 1907 wurden von dort bereits 31 Fälle, aus Kent 1, Gloucestershire 1, Warwickshire 1 und Wisbeck 2 Fälle gemeldet.[2]) Die englische Regierung hat sich veranlaßt gesehen, am 4. Juli 1907 ein Gesetz »Destructive Insects and Pests Act 1907« zu erlassen,[3]) welches das Board of Agriculture and Fisheries ermächtigt, überall die geeigneten Maßnahmen zur Vertilgung des Pilzes zu ergreifen, und das Board hat am 12. Juli 1907 — zunächst für Gloucestershire und Worcestershire — angeordnet, daß jeder Stachelbeerzüchter das Auftreten der Krankheit unverzüglich zu melden hat, und daß die kranken Sträucher samt den Beeren zu vernichten sind. Am 14. Dezember 1907 ist sodann die Einfuhr von Stachel- und Johannisbeersträuchern nach Großbritannien verboten worden. (Importation Code § 501): American Gooseberry-Mildew (Prohibition of Importation of Bushes) Order of 1907 [4]).

Aus Dänemark ist die Stachelbeerpest erst 1904 berichtet worden, aber dort schon seit 1902 oder noch früher vorhanden gewesen; sie ist dorthin aus Amerika direkt eingeschleppt worden. 1906 war sie schon aus mehr als 40 Gärten bekannt. Von 147

---

[1]) Nach R. Schander in Deutsche Obstbauzeitung 1907.

[2]) Nach The Garden LXXI, 20. VII. 1907, S. 341 und Gardeners' Chronicle XLI, 1907, Nr. 997.

[3]) Gardeners' Chronicle XLII (1907).

[4]) Nach Gardeners' Chronicle XLII (1907), S. 416 u. 441.

im Jahre 1907 untersuchten Gärten wurde in 128 die Krankheit aufgefunden [1]).

Von Dänemark ist sie nach Schweden übertragen worden, und zwar wahrscheinlich bereits 1901. Im Jahre 1905 war sie an zwei Stellen bekannt, 1906 ist sie an mehreren hundert Orten aufgefunden worden. In den Provinzen am Mälarsee ist nach Erikson der vollständige Untergang der Stachelbeerkultur nur eine Frage der Zeit. In einer Baumschule wurden 55 000 Sträucher im Werte von 6000 Kronen ausgerottet.[2]) Die schwedische Regierung hat im September 1905 ein Einfuhrverbot für Stachelbeersträucher erlassen, und diesem hat sich Norwegen, wo die Krankheit an einem Orte festgestellt worden ist, im Jahre 1907 angeschlossen.

In Österreich ist die Krankheit bisher nur an wenigen Orten, in Mähren und Salzburg, bekannt geworden.

Am verbreitetsten scheint die Seuche in Rußland zu sein, wo sich ihre Spuren bis zum Jahre 1895 verfolgen lassen,[3]) ohne daß aber der Pilz damals erkannt worden ist. Ein für amerikanischen Obstbau interessierter Gartenbesitzer in Winnitzy in Podolien hat zahlreiche Obstsorten aus Amerika eingeführt und sie in Rußland verbreitet und damit wahrscheinlich auch zuerst den amerikanischen Stachelbeermehltau, der jetzt dort fast in allen Gouvernements, besonders auch in Polen, den Ostseeprovinzen und Finnland, anzutreffen ist. Für Finnland ist im Februar 1906 ein Einfuhrverbot für Stachelbeersträucher und Stachelbeeren ergangen.

Eine solch schnelle Ausdehnung der verheerenden Krankheit ist bei der leichten Verbreitungsmöglichkeit der Sommersporen sehr erklärlich und hat ein Gegenstück in der Verbreitung eines verwandten Pilzes, des gleichfalls aus Amerika stammenden Mehltaus der Rebe *(Oidium Tuckeri* oder *Uncinula spiralis)*, der 1845 zuerst in England, 1848 in Versailles, 1851 im südlichen Frankreich und Italien festgestellt wurde und bereits im Herbst desselben Jahres in Tirol, der Schweiz und Deutschland auftrat und in den folgenden Jahren großen Schaden in den Rebbergen anrichtete.

In Amerika ist der Stachelbeermehltau auf den einheimischen Ribesarten vorhanden, tut aber hier keinen besonderen Schaden. Die aus Europa eingeführten Sorten leiden dort gleichfalls unter dem Befall, und ein Anbau europäischer Sorten ist deshalb in vielen Gegenden unmöglich.

Der weiteren Verbreitung der Krankheit in Europa und besonders in Deutschland ist nicht mehr Einhalt zu tun. Die Stachelbeerzüchter müssen mit ihr rechnen und bei ihrem Auftreten energische Bekämpfungsmaßregeln ergreifen. Ein Flugblatt der Kaiserlichen Biologischen Anstalt klärt über die Krankheit auf und gibt Bekämpfungsmaßregeln an. Will man die erkrankten Sträucher nicht schonungslos ausrotten und dem Feuer übergeben und drei Jahre hindurch auf den Anbau von Stachelbeeren verzichten, so

---

[1]) Nach J. Lind und F. Kölpin-Ravn in Gartner-Tidende 1908, Nr. 1.

[2]) Nach W. Herter im Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankh., II. Abtlg., XVII (1907), S. 771.

[3]) Gartenflora 1907, S. 357—358.

muß man die befallenen Triebe, Blätter und Früchte abschneiden und verbrennen und die Sträucher im Frühjahre möglichst frühzeitig und dann alle 8—14 Tage mit einer Schwefelkaliumlösung von 300 bis 400 g auf 100 l Wasser[1]) mit einem Zerstäuber gründlich bespritzen. Besonders das gründliche Entfernen aller befallenen Triebe im Winter und ihre sorgfältige Vernichtung dient zur Bekämpfung dieser gefährlichen Krankheit.

Beim Kauf von Stachel- und Johannisbeersträuchern wird daher Vorsicht empfohlen. Man lasse sich eine Gewähr geben, daß die Bezugsgärtnerei frei von der gefährlichen Seuche ist. Die Händler aber begehen ein großes Unrecht, wenn sie kranke Sträucher verkaufen.

32. Sitzung am 27. November.

Herr Wilhelm Weimar: Über photographische Aufnahmen von Pflanzen und Blättern mit durchfallendem Tageslicht; Silhouetten von Blättern, blühenden Pflanzen und Porträts.

Mit der naturgetreuen Wiedergabe von Pflanzen und Blättern befaßten sich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts viele in Hamburg um die Botanik verdiente Männer, wie Giseke, Professor am Akademischen Gymnasium, Dr. Johann Dominikus Schultze, Arzt am Zucht- und Armenhause, der Prokurator Abendroth und der Handelsgärtner J. N. Buek; sie sind bekannt durch die Herausgabe von Pflanzenbildern in Naturselbstdruck. Aber erst das im Jahre 1856 erschienene Werk von Ettinghausen und Pokorny: »Die wissenschaftliche Anwendung des Naturselbstdruckes zur graphischen Darstellung von Pflanzen« gab alle Feinheiten der Flächenorgane eines Blattes naturgetreu wieder, dank der Erfindung Auer's, die Blätter in Blei einzupressen und die Druckplatten auf galvanischem Wege herzustellen.

Unabhängig von all diesen Arbeiten war es dem Vortragenden schon vor vielen Jahren geglückt, Naturselbstdrucke von Blättern und Zweigen zu erzielen, die bis in die feinsten Einzelheiten der Wirklichkeit entsprachen. Diese Arbeiten gaben ihm dann die Anregung zu photographischen Versuchen.

Im Gegensatze zu der Mikrophotographie, in der man sich zur Aufnahme mit durchfallendem Licht künstlicher Lichtquellen bedient, benutzt man bei dem in Rede stehenden Aufnahmeverfahren nur das durchfallende Tageslicht als Lichtquelle. Man kommt aber hierbei mit den gewöhnlichen Trockenplatten resp. mit den Isolarplatten nicht aus, weil man selbst durch letztere gegen die sehr gefürchteten Überstrahlungen nicht völlig geschützt ist. Am besten eignen sich nach Herrn Weimar's Erfahrungen die Agfa-Diapositiv-

[1]) Schander l. c. empfiehlt 500—700 gr Schwefelkalium auf 1000 l Wasser, da die oben nach Versuchen in Amerika angegebene Concentration Beschädigungen des Laubes bewirken soll.

Isolarplatten, die aber nur bei Anwendung eines fehlerfreien Objektivs zufriedenstellende Resultate liefern.

Um das zu photographierende Objekt — Blatt oder Zweig — intensiv beleuchten zu können, wird das ganze Fenster mit einem mit schwarzem Papier beklebten Rahmen verhüllt; nur eine etwa 60 Quadratzentimeter große Öffnung wird ausgespart und mit bläulichem, nicht weißem Pauspapier bespannt. Die so vom Tageslicht durchleuchtete glatte Fläche dient als Hintergrund für die Aufnahme mit durchfallendem Licht; vor dieses Pauspapier wird ein klares Spiegelglas mit dem darauf befestigten Objekt gestellt. Je nach der Konsistenz eines Blattes kommt die Nervatur dann zu entsprechender Geltung. Bei dicken, lederartigen Blättern dringen die Lichtstrahlen nicht mehr hindurch und es entsteht ein Schwarzbild auf weißem Grund. Durch eine bewegliche »Maske« kann die lichtdurchlässige Fläche nach Belieben verkleinert werden. Die Kamera wird dann in dem so verdunkelten Raume in der optischen Achse auf den Fensterausschnitt gerichtet und das Bild auf der Mattscheibe scharf eingestellt.

Welch schöne Ergebnisse Herr Weimar durch dieses höchst einfache Verfahren erzielt hat, konnte durch eine stattliche Reihe von Lichtbildern gezeigt werden. Anstatt aus den pflanzlichen Objekten das Chlorophyll auszuziehen, hat der Vortragende die sonst nich. farbenempfindlichen Platten für diesen Zweck in einer für Grün empfindlichen Lösung gebadet. Die Erfolge dieses Verfahrens traten besonders beim Vergleich mit anderen Aufnahmen ersichtlich zutage, da z. B. die ganze Nervatur der Blätter klar zu erkennen war. Unter den vorgeführten Objekten zeigten namentlich exotische Farnarten, wie: *Pteris flabellata, Trichomanes eximium, Trichomanes radicans, Hymenophyllum pulcherrimum;* ferner *Adianthum* recht schön das Geäder, während Schafgarbe, Karotte, *Thalictrum* und *Davallia Fidschiensis* durch die Klarheit des Schwarzbildes hervortraten.

Wenn nun auch die Photographie einen galvanoplastischen oder einen von geschickter Hand hergestellten Naturselbstdruck nicht immer ersetzen kann, so verdient doch das von dem Vortragenden ersonnene Verfahren um deswillen ganz besondere Beachtung, weil man dadurch auf eine einfache und wenig kostspielige Weise den unerschöpflichen Formenreichtum in der Pflanzenwelt rasch im Bilde festhalten kann. Dazu kommt, daß ein noch so empfindliches Herbariumblatt völlig unversehrt bleibt und somit für andere Studienzwecke verwendet werden kann.

Dasselbe photographische Verfahren wurde von Herrn Weimar zur Herstellung von Silhouetten von Blättern, blühenden Pflanzen und Porträts benutzt. Die Darstellung von Landschaften, Figuren usw. in Schattenbildern war von jeher beliebt und fand unter namhaften Künstlern würdige Vertreter. Den Namen »Silhouette« erhielten die Bilder zur Zeit des sehr sparsamen französischen Finanzministers Etienne de Silhouette († 1767); man nannte sie spottweise so wegen ihrer wenig kostspieligen Herstellung. Mit der Schere und dem Messer hat man die Silhouetten aus schwarzem und weißem Papier ausgeschnitten und auf weiße oder schwarze Unterlage gelegt. Es waren der Hamburger Maler Phil. Otto Runge, Konewka,

Ströhl, Marie Resener, Rosa Maria Assing und der Altmeister Karl Fröhlich als Silhouettenkünstler bekannt. Mit Fröhlich (* 1821 in Stralsund, † 1898 in Berlin) stand der Vortragende in freundschaftlichem Verkehr. Fröhlich ist Verfasser von Kinderbilderbüchern, die mit »psaligraphischen« Bildern geschmückt und mit ansprechenden Versen ausgestattet waren. Der Vorgang zur Herstellung von Porträt-Silhouetten war sehr einfach; man ließ den Schatten des künstlich beleuchteten Profilkopfes auf weißes Papier fallen, zeichnete die Konturen nach und füllte die dazwischen liegende Fläche schwarz aus. Mit dem Storchschnabel wurde dann der Schattenriß verkleinert. Aber meist wurde vom Porträtsilhouetteur mit der Schere gearbeitet.

Für den Vortragenden lag es nahe, die oben erwähnten Versuche auf die Darstellung photographischer Silhouetten auszudehnen. Viele von ihm so hergestellten Lichtschwarzbilder wurden durch das Skioptikon vorgeführt, und zwar ebenso Landschaftsbilder wie blühende Pflanzen, darunter Alpenveilchen, Fuchsien, Chrysanthemum, sowie Porträts, darunter Herrn Direktor Brinckmann und die derzeitigen Vorstandsmitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins. Die vorgeführten Beispiele, besonders die Porträts, zeigten die Überlegenheit der photographischen Silhouetten vor den geschnittenen; denn bie jenen treten die Unterschiede zwischen Haaren, Fleischteilen und Kleidung überall klar und deutlich hervor.

---

33. Sitzung am 4. Dezember.

Herr Dr. F. Ohaus: Bericht über eine zoologische Reise in Südamerika.

Um die Biologie der Ruteliden, einer Unterfamilie der Blatthornkäfer zu erforschen, hatte der Vortragende 1898 ein Jahr in Petropolis bei Rio de Janeiro verlebt; es glückte ihm aber nur, von der einen Gruppe der Ruteliden, deren Larven zumeist in abgestorbenen Bäumen leben, die Lebensweise zu beobachten und ihre früheren Stände zu finden. Um auch die Biologie der anderen Gruppe, der Geniatiden, kennen zu lernen, reiste er im August 1904 wiederum nach Petropolis. Die gestellte Aufgabe konnte auch in befriedigender Weise gelöst werden; die Geniatiden sind zumeist Nachttiere, die den Tag über in der Erde oder seltener im dichtesten Gebüsch auf der Unterseite von Blättern leben und erst des Nachts nach ihren Futterpflanzen, meist Gramineen, fliegen; ihre Larven leben in der Erde und fressen in dem Stadium vor der ersten Häutung wie die Regenwürmer Erde; später leben sie von Pflanzenwurzeln. Von einer Anzahl anderer Lamellicornier konnte die Lebensweise und Entwickelungsgeschichte festgestellt werden. Die früheren Beobachtungen über Brutpflege bei den Passaliden wurden bestätigt, mehrere Fälle von Koloniebildung bei ihnen und ein neuer Fall von Brutpflege bei einem Tenebrioniden nachgewiesen. Schrillapparate — Stridulationsorgane — entdeckte der Redner bei einer ganzen Reihe von Lamellicorniern; die damit ausgestatteten Käfer leben in größeren Gesellschaften, meist in ab-

gestorbenen Bäumen oder in verwesenden Pflanzenstoffen, Mulm oder Mist, einige zwischen den Blättern großer Bromelien, andere in großen weichen Früchten, wieder andere in Blättern oder auf blühenden Büschen; der Schrillapparat dient zur Abgabe von Warnungssignalen beim Herannahen eines Feindes.

Von Petropolis machte der Vortragende im Januar 1906 einen Ausflug nach Theresopolis im Orgelgebirge; im Februar besuchte er den Itacolumi bei Ouropreto in Minas Geraes und das Museum in S. Paulo. Im März reiste er über Joinville in S. Catharina nach Buenos Aires und weiter über Mendoza mit der Eisenbahn nach Valparaiso; von hier führte die Reise längs der Küste nach Guayaquil, wo er Mitte Mai eintraf. Bis Ende Juli wurde im Küstengebiete und am Westabhang der Kordilleren gesammelt und ein kurzer Ausflug nach Riobamba auf der Hochebene unternommen. Dann ging es weiter nach Loja, einer kleinen Stadt im Süden des Landes nahe der peruanischen Grenze; der Weg dorthin, namentlich der Aufstieg an der steilen Westkordillere, gehört zu den gefährlichsten im ganzen Lande. Von Loja führte ein Ausflug von drei Wochen über die Ostkordillere nach Sabanilla bei Zamora ins Gebiet der Jivaros, eines im Aussterben begriffenen Indianerstammes, die die Gewohnheit haben, ihren erschlagenen Feinden die Köpfe abzuschneiden und diese, nachdem sie die Schädelknochen entfernt haben, unter Erhaltung der Gesichtszüge durch Bearbeiten mit heißen Steinen und aromatischen Kräutern bis auf die Größe einer kleinen Faust zu reduzieren. Ende Oktober nach Guayaquil zurückgekehrt, reiste der Vortragende über Pucay am Westabhang der Kordillere und Riobamba nach Quito, der Hauptstadt des Landes, und ging Mitte Dezember über Bannos im Pastassatale nach der Missionsstation Canelos. Von hier führte der Weg zuerst in der Canoa ein Stück den Rio Bobonaza hinab, dann über Land in nordöstlicher Richtung nach dem Rio Villano, diesen hinab (6 Tage) bis zu seiner Mündung in den Rio Curaray, und diesen flußabwärts bis San Antonio, der ersten Ansiedlung von Kautschuksammlern an diesem Flusse. Drei Wochen dauerte es, bis sich eine Gelegenheit fand, weiterzufahren; dann ging es 13 Tage lang in forcierter Bootfahrt den Rio Curaray hinab bis zum Rio Napo und von da weiter nach Iquitos am Amazonas. Der nächste Dampfer führte den Redner nach Manaos, von wo er über Para nach Hamburg zurückkehrte.

Eine große Anzahl von Lichtbildern veranschaulichte die besuchten Gegenden.

---

34. und 35. Sitzung am 11. und 18. Dezember.

Herr Dr. P. Schlee: Über den Bau der Alpen.

I. Geologische Bilder aus der Schweiz;

II. Die neuen Anschauungen über den Bau und die Entstehung der Alpen.

In den letzten Jahren hat sich eine wesentliche Änderung in der Auffassung des inneren Baues der Faltengebirge vollzogen. Man

erkannte, daß vielfach eine ganze Reihe von einzelnen »Decken« Dutzende Kilometer weit horizontal übereinander geschoben sind und daß somit das Bild vom zusammengeschobenen, in Falten gelegten Tuche, mit dem man bisher die Erdrinde verglichen hatte, nicht mehr ausreichte. Es bildete sich allmählich die »Deckentheorie« aus. Ihre Geburtsstätte ist die Schweiz, wo in dem letzten halben Jahrhundert unermüdlich geologisch geforscht worden ist; kein großes junges Faltengebirge ist auch nur annähernd so bekannt geworden, wie gerade die Schweizer Alpen.

Der Vortragende hatte es sich nun zur Aufgabe gemacht, darzulegen, wie sich hier das Neue aus dem Alten organisch entwickelt hat, indem verschiedene rätselhafte Erscheinungen, die sich mit den bisherigen Anschauungen nicht vereinbaren ließen, vielmehr über sie hinauswiesen, im Lichte der neuen Auffassung ihre Erklärung gefunden haben. Es hatte demnach der erste Vortrag den Zweck, eine Einführung in die Geologie der Alpen zu geben; es wurden die wesentlichen Züge an der Hand von in Lichtbildern vorgeführten Profilen und photographischen Aufnahmen erläutert. So ergab sich zugleich eine Darstellung der Anschauungen, die im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts die herrschenden gewesen waren. Eine Reihe von Forschern, insbesondere Eduard Suess und Albert Heim, hatten dargelegt, daß wir es in den Alpen nicht, wie es vordem die Elevationstheorie wollte, mit einer Hebung durch eine senkrecht von unten wirkende Kraft, sondern mit einer Faltung der Erdrinde durch gewaltigen seitlichen Zusammenschub zu tun haben. Im Innern der Alpen ist die Faltung am intensivsten gewesen, sodaß hier das Grundgebirge, Granite, Gneise und Glimmerschiefer, so hoch aufgefaltet worden sind, daß die Decke jüngerer Sedimente durch die Denudation vollständig entfernt worden ist und die sog. Zentralmassive nun zu Tage liegen.

Im zweiten Vortrage wurde gezeigt, wie sich die Deckentheorie, die Vorstellung von gewaltigen, liegenden Falten, die aus dem Süden in die Nordschweiz vorgeschoben sind, entwickelt hat. Aus der Untersuchung der berühmten Glarner Doppelfalte hat sich ergeben, daß die merkwürdigen Lagerungsverhältnisse besser durch eine einzige von Süden vorgestoßene Überfaltung zu erklären sind. Da nun aber ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen den Gesteinen des hangenden Schenkels dieser Überschiebung und den Massen der Kurfirsten am Wallensee und des Säntisgebirges anzunehmen ist, so ist man zu der Annahme gekommen, daß auch noch der Säntis, also alle Bergmassen vom Vorderrheintal bis zum Nordfuße der Alpen zu dieser ungeheuren Schubmasse gehören. Zu dieser großen Glarner oder »Helvetischen Decke« gehören weiter auch die westlich anschließenden Kreideketten bis zum Thuner See.

In der Tertiärmulde von Brunnen erheben sich unvermittelt die steilen Felsklötze der großen und der kleinen Mythe, die ebenso wie die östlich davon gelegenen Klippen von Iberg und die weiter westlich liegenden Berge Buochser Horn, Stanser Horn und Giswyler Stock aus fremdartigen Jura- und Triasgesteinen von südalpiner Ausbildung bestehen. Es sind die letzten der Denudation bisher entgangenen Reste mehrerer Decken, die — noch weiter aus dem Süden stammend — über die besprochene helvetische Decke hinüber-

geschoben sind. Weiter im Westen ist die untere dieser Decken in den Freiburger und Chablais-Alpen zusammenhängend erhalten, weil sie dort tiefer versenkt ist.

Auch der kristalline Kern der Alpen ist öfters viel komplizierter gebaut, als man früher geahnt hat, wie vom Vortragenden u. a. durch eine Besprechung des Simplonmassivs gezeigt wurde. Die unerwarteten Aufschlüsse beim Bau des Simplontunnels haben zusammen mit einer in den letzten Jahren durchgeführten genauen geologischen Aufnahme des Gebietes zu der neuen Auffassung geführt, daß das Simplonmassiv aus vier übereinander liegenden, aus Süden vorgestoßenen Faltungsdecken aus Gneis besteht, zwischen die schmale mesozoische Sedimentmulden eingeschoben sind.

Der Deckenbau der Schweizer Alpen ist zuerst von den Schweizer Geologen auch auf die Ostalpen übertragen worden. Dort liegen jedoch die Verhältnisse weit weniger klar als in der Schweiz, sodaß der Widerspruch und die Zurückhaltung zu erklären ist, womit die österreichischen Geologen die neuen kühnen Hypothesen aufgenommen haben. Doch scheint auch hier die neue Auffassung immer mehr an Boden zu gewinnen.

Die Alpen stehen nun aber mit diesem Deckenbau keineswegs allein da. Auch für andere Faltengebirge, besonders für die übrigen Gebirge Südeuropas, hat man begründeten Anlaß, gewaltige Überschiebungen anzunehmen. Demnach bedeutet die neue Erkenntnis eine wichtige Änderung in unserer Auffassung vom Bau und von der Entstehung der Faltengebirge überhaupt.

---

2. Gruppen-Sitzungen.

a. Sitzungen der Botanischen Gruppe.

1. Sitzung am 12. Januar.

   Herr Dr. TIMPE: Über die Flora der Insel Sylt.

2. Sitzung am 16. März.

   1. Herr MARTINI: Demonstration des Epidiaskops (ZEISS).
   2. Herr Prof. HOMFELD: Über seltene Desmidiaceen unserer Flora.

3. Sitzung am 8. Juni.

   1. Herr Dr. SONDER, Oldesloe, schickte eine *Corallorhiza innata* und eine *Morchella rimosipes*, die zum ersten Mal in Holstein gefunden wurde.
   2. Herr EMBDEN: Demonstration eines seltenen Pilzes *(Verpa digitaliformis)* aus dem Stadtteil Winterhude.

3. Herr Prof. KLEBAHN: Vorlage einer Weißtanne, deren Blätter mit Pilzen infiziert sind.
4. Herr Prof. KLEBAHN: Über eine durch Pilze bei unseren Syringen hervorgerufene Krankheit.

4. Sitzung am 19. Oktober.

1. Herr JUSTUS SCHMIDT: Über die Flora der Insel Röm.
   Abgedruckt im Abschnitt III dieses Bandes.
2. Herr JUSTUS SCHMIDT: Vorlage von *Lepidium micranthum* var. *apetalum* LEDEB. aus der Fischbecker Heide.

5. Sitzung am 17. Dezember.

1. Herr Prof. Dr. TIMM: Über neue Moose der heimatlichen Flora.
2. Herr Prof. Dr. TIMM: Demonstration einer *Aralia*, die reichlich von Orobanche befallen ist. Die Pflanze ist bereits seit 12 Jahren im Besitze des Vortragenden, der Schmarotzer zeigte sich vor drei Jahren.

b. Sitzungen der Physikalischen Gruppe.

1. Sitzung am 22. April.

Herr Prof. Dr. WALTER: Über Absorptionserscheinungen bei primären und sekundären Röntgenstrahlen.

Bei den ersteren, so führte der Redner aus, hängt die Absorbierbarkeit in erster Linie von dem Atomgewicht des absorbierenden Stoffes ab, von der physikalischen Dichte aber nur insofern, als bei dichteren Substanzen eben mehr Atome auf denselben Raum zusammengedrängt sind. Eine besondere Stellung nehmen jedoch hier noch das Silber und die ihm im Atomgewichte nachstehenden Elemente ein, indem nämlich diese die weichen, d. h. die wenig durchdringungsfähigen Röntgenstrahlen relativ leichter hindurchlassen als die übrigen Elemente. Dieser Unterschied wird sogar in der Praxis zur Messung des Durchdringungsvermögens der Strahlung einer Röntgenröhre verwertet. Die früher allgemeine Annahme, daß diese Strahlung aus einem Gemisch von Strahlen verschiedenen Durchdringungsvermögens bestehe, von dem dann die verschiedenen Stoffe nach Analogie der Vorgänge in der Optik die verschiedenen Teile verschieden stark absorbieren, — diese Annahme wurde vom Vortragenden schon vor längerer Zeit angezweifelt. Er hält es für wahrscheinlicher, daß man es hier mit einer homogenen Erscheinung zu tun habe, und daß die verschiedenartige Absorption der Strahlen in den verschiedenen Atomen erst durch eine verschiedenartige Wechselwirkung zwischen Strahlen und Atom selbst zustande komme. Für

die erstere besteht die Wirkung allgemein darin, daß sie dabei ein größeres Durchdringungsvermögen erlangt (»Röntgensches Absorptionsgesetz«) — im besonderen Maße aber noch ein solches für Atome gleicher und ähnlicher Art. Dieser letztere spezifische Einfluß tritt besonders in den Elementen der Silbergruppe auf. — Bei dem Absorptionsprozeß der primären Röntgenstrahlen gehen nun aber vom absorbierenden Atom auch noch zwei neue Strahlenarten aus: einesteils nämlich Kathodenstrahlen, d. h. elektrisch negativ geladene und daher magnetisch ablenkbare Massenteilchen, die mit der bekannten ungeheuren Geschwindigkeit vom Atome abgeschleudert werden und andernteils auch »sekundäre Röntgenstrahlen«, d. h. eine der primären Strahlung ähnliche, magnetisch nicht ablenkbare Strahlenart. In der Absorbierbarkeit beider Erscheinungen sind jedoch sehr bemerkenswerte Unterschiede vorhanden und zwar wurde in dieser Hinsicht schon vor einigen Jahren vom Vortragenden gefunden, daß die sekundären Röntgenstrahlen eines chemischen Elementes in besonders hervorragendem Maße jene schon oben erwähnte spezifische Eigenschaft haben, daß sie gerade für das betreffende Element und die ihm atomistisch nahestehenden ein besonders starkes Durchdringungsvermögen besitzen. Die weitere Verfolgung dieser Erscheinung bei den Elementen der Eisengruppe hat nun vor kurzem der Engländer Barkla zu der eigenartigen Entdeckung geführt, daß der bisher als chemisches Element Nickel bezeichnete Stoff nach diesem Verhalten seiner sekundären Röntgenstrahlen nicht, wie die Chemie annimmt, das Atomgewicht 58.7, sondern ein solches von ungefähr 61.5 haben müßte, so daß das letztere nahe an das des Kupfers (6.36) heranrücken würde. Der Vortragende zeigte eine Reihe von Versuchen, die dieses Resultat durchaus bestätigten, zugleich aber auch darlegten, daß alle übrigen Elemente der Eisengruppe, also das Mangan, das Eisen, das Kobalt, das Kupfer und das Zink sich in der fraglichen Beziehung vollkommen entsprechend dem Atomgewichte verhalten, das ihnen von der Chemie zugewiesen wird. Vom Standpunkt dieser Versuche muß man daher zu der Ansicht kommen, daß das sich so abweichend verhaltende Nickel möglicherweise gar kein chemisches Element, sondern eine Mischung aus bekannten oder unbekannten Stoffen dieser Art darstellt, von denen eines entweder das Kupfer selbst oder ein in Bezug auf die Größe des Atomgewichtes dem Kupfer nahestehendes Element ist.

2. Sitzung am 10. Juni.

Herr Dr. Jensen: Über Münzdurchdringungsbilder durch Radium- und Röntgenstrahlen.

3. Sitzung am 28, Oktober.

Herr Direktor Prof. Dr. Bohnert: Über elektrische Erscheinungen in verdünnten Gasen.

4. Sitzung am 25. November.

Herr Dr. LINDEMANN: Über die Dispersionserscheinungen bei elektrischen Wellen und das Verhalten von Resonnatorengittern.

c. Sitzungen der Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht.

1. Sitzung am 18. Februar.

Herr O. RASEHORN: Die Einführung des Ionenbegriffes auf der Oberstufe.

Der Vortragende ging aus von der Diffusion, die er einmal an zwei in direkter Berührung stehenden Flüssigkeiten (Jod in Schwefelkohlenstoff und Wasser), dann an zwei durch eine tierische Membran getrennten Flüssigkeiten (Zuckerlösung und Wasser) zeigte. Die in den Lösungen stattfindenden Vorgänge wurden nach den Grundanschauungen der mechanischen Wärmetheorie erklärt. Der letzte Versuch führte zu der Osmose über. Darauf wurden vergleichende Versuche über die Größe osmotischen Druckes mit Tonzellen angestellt, in denen eine Ferrocyankupfermembran erzeugt ist. Es wurde kurz auf die experimentellen Schwierigkeiten bei der Herstellung dieser Zellen eingegangen. Die Steighöhen in den auf die Zellen gesetzten Kapillaren verhalten sich bei einer Zuckerlösung von der Konzentration $^1/_{10}$ Mol in 1 Liter, einer zweiten Zuckerlösung $^2/_{10}$ Mol in 1 Liter und einer Bariumchloridlösung $^1/_{10}$ Mol in 1 Liter wie 1:2:3. Betrachten wir diese Steighöhen als Maß des osmotischen Druckes, so ergibt sich, daß der osmotische Druck einer Zuckerlösung proportional der Zahl der in gleichen Volum gelösten Moleküle ist. Da dieses Verhalten mit den Folgerungen aus den Grundanschauungen der mechanischen Wärmetheorie übereinstimmt, bezeichnet man es als das normale. Das Verhalten der Bariumchloridlösung ist demnach anormal. Dann wurde eine Methode geschildert, welche geeignet ist, um im Schulunterricht die Siedepunktserhöhung verschiedener Lösungen zu bestimmen. Diese dem osmotischen Druck proportionale Größe kann wie dieser einen Maßstab für die Anzahl der in einer Lösung enthaltenen Molekeln bilden. Die Siedepunktserhöhungen einer $^1/_2$moligen Zuckerlösung ($^1/_2$ Mol in 1 Liter), einer einmoligen Zuckerlösung, einer einmoligen Natriumchloridlösung und einer einmoligen Bariumchloridlösung betrugen $0{,}2^0$, $0{,}5^0$, $0{,}9^0$ und $1{,}5^0$. Das Natriumchlorid verhält sich also so, als ob jedes seiner Moleküle eine einfache Spaltung, das Bariumchlorid, als ob die Moleküle eine doppelte Spaltung erfahren hätten. Den Übergang zur Elektrolyse ergibt die experimentelle Tatsache, daß die Zuckerlösung den elektrischen Strom nicht leitet, während die Na OH- und Ba Cl_2-Lösungen Leiter der Elektrizität sind. Darauf wurden die durch die Elektrolyse erzeugten Abscheidungsprodukte verschiedener Elektrolyte qualitativ und quantitativ untersucht und der erste und zweite Teil der FARADAY'schen

Gesetzes experimentell erläutert. Zur Demonstration des zweiten Teiles des FARADAY'schen Gesetzes wurden ein Wasser-, Kupfer-, und Silber-Voltameter hintereinander geschaltet und die sich an der Kathode abscheidenden Produkte in Beziehung gesetzt. Aus dem zweiten Teile des FARADAY'schen Gesetzes läßt sich folgern, daß die bei der Auflösung eines Elektrolyten in Wasser sich bildenden Teilmolekeln, deren Existenz durch die osmotischen und Siedepunkts-Versuche bereits erwiesen war, mit elektrischen Ladungen behaftet sind; diese mit elektrischen Ladungen versehenen Teilmolekeln heißen: »Ionen«.

2. Sitzung am 8. April.

Herr Dr. C. SCHÄFFER: Vorschläge für eine neue Verteilung des zoologisch-botanischen Unterrichtsstoffes.

Der Redner legte zunächst dar, daß gewichtige Gründe dafür sprechen, einen Teil des zoologischen Unterrichts planmäßig in den Sommer zu verlegen, statt wie bisher, das Sommerhalbjahr wesentlich der Botanik zu widmen und nur gewissermaßen zufällig einige Beobachtungen an Tieren einzuschalten. Die einschneidendsten Lehrplanänderungen, die der Vortragende vorschlug, waren: erstens obligatorische Besprechung von Tieren im Sommerhalbjahr der Sexta, zweitens Verwendung des größten Teiles von einem Sommerhalbjahr (in der Untertertia) für die Gliederfüßler, besonders die Insekten. Um bei einer solchen Stoffeinteilung trotzdem der Botanik zu ihrem Rechte zu verhelfen, wäre es allerdings notwendig, die schon früher von der Unterrichtsgruppe befürwortete Ausdehnung des biologischen Unterrichts auf die Untersekunda (1. Klasse der Realschule) durchzuführen. Ganz besonders betont wurde die Notwendigkeit, die Selbsttätigkeit der Schüler zu heben und dafür zu sorgen, dass die Schüler mehr »erleben« und weniger »erlernen«, vor allem aber auch, daß das von den Kindern außerhalb des Schulbetriebes Erlebte für den Unterricht ausgenutzt wird. An den Vortrag, aus dem hier nur einige Hauptpunkte hervorgehoben sind, schloß sich eine sehr eingehende Diskussion, die im wesentlichen die Übereinstimmung der Mitglieder mit den in zwei Thesen niedergelegten Grundsätzen des Vortragenden ergab.

3. Sitzung am 21. April.

Herr Prof. E. GRIMSEHL und Herr Dr. W. SCHWARZE: Was geschieht in Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in höheren Schulen?

Beide Redner legten ihren Worten die Erfahrungen zugrunde, die sie bei einer im Auftrage der Oberschulbehörde gemachten Reise nach Berlin im Anfange dieses Jahres zum Zwecke des Studiums einiger Berliner Unterrichtseinrichtungen gemacht hatten. Während Herr Professor GRIMSEHL besonders über die den physikalischen Unterricht betreffenden Einrichtungen sprach, berichtete Herr

Dr. SCHWARZE über die Einrichtungen für den chemischen und den biologischen Unterricht.

Herr Professor GRIMSEHL schilderte zuerst die Einrichtung und Ausstattung der alten Berliner Schulen, er bezeichnete sie als in jeder Beziehung dürftig. Die physikalischen Unterrichtsräume sind an den alten Schulen eng und dunkel, genügen daher in keiner Weise auch nur bescheidenen Ansprüchen. Im Gegensatz hierzu sind die physikalischen Unterrichtsräume in den neueren Schulen, dem Friedrichs-Realgymnasium, dem Andreas-Gymnasium und dem Friedrich Werderschen Gymnasium, den modernen Ansprüchen gerecht gebaut. Im ganzen umfassen die Räume einen Flächenraum von etwa 250 Quadratmetern, wozu noch 105 Quadratmeter Korridor kommen, die auch noch in das Gebiet der Unterrichtsräume hineingezogen werden können. Es sind ein großer Hörsaal, ein großer Schüler-Übungsraum, ein großes Sammlungszimmer, ein Vorbereitungszimmer, ein optisches Zimmer vorhanden. Dem Redner schienen diese Räume für ein Realgymnasium ausreichend, für ein Gymnasium sogar gut ausreichend, doch glaubte er die Forderung aufstellen zu müssen, daß für eine Oberrealschule noch ein zweiter Hörsaal, ein Zimmer für den Verwalter und eine Werkstatt hinzukommen müßte. Der zweite Hörsaal ist schon deshalb erforderlich, weil es bei der großen Zahl von dreißig physikalischen Unterrichtsstunden fast unmöglich ist, alle Unterrichtsstunden während der Schulzeit im Hörsaal zu erteilen. Die Einrichtung und Ausstattung der Räume war zweckentsprechend. Dann ging der Redner auf den Betrieb der physikalischen Übungen ein, für den in allen Neubauten, auch an den Gymnasien, ein besonderer Raum vorgesehen war. Die Übungen selbst sind wahlfrei. Sie werden an den verschiedenen Schulen in sehr verschiedener Weise gehandhabt. An einigen Stellen arbeiten die Schüler in getrennten Gruppen gleichzeitig aus verschiedenen Gebieten der Physik, an andern, besonders am Dorotheenstädtischen Realgymnasium, wird, wie auch in Hamburg an der Oberrealschule auf der Uhlenhorst, in gleicher Front gearbeitet, d. h. so, daß alle Schüler gleichzeitig dieselben Übungen machen. Letztere Art der Übungen scheint dem Redner die vollkommenste Art zu sein, da dabei die Uebungen mit dem theoretischen Klassenunterrichte in viel engere organische Verbindung gebracht werden können, als es bei der anderen Art möglich ist. Die Notwendigkeit der Schülerübungen überhaupt wurde von den Berliner Fachlehrern in Übereinstimmung mit dem Redner allgemein anerkannt, obgleich die Leitung der Übungen keine geringe Belastung des leitenden Lehrers in sich schließt. Es zeigt sich hier wieder einmal, daß das Interesse des Unterrichts von den Lehrern weit über ihre persönliche Bequemlichkeit gestellt wird. Zum Schluß berichtete Herr Professor GRIMSEHL über die Einrichtungen, die der preußische Staat an der »Alten Urania« getroffen hat zur praktischen Ausbildung der Schulamtskandidaten und zur weiteren Ausbildung der Oberlehrer. Hier sind unter Aufwendung bedeutender Geldmittel Einrichtungen getroffen, die eine praktische Ausbildung der Schulamtskandidaten in vorzüglicher Weise ermöglichen. So ist z. B. eine physikalische Apparatensammlung allein für diese Zwecke mit einem Kostenaufwand von

25 000 Mark beschafft, mit Hilfe deren die Kandidaten zur Ausführung von Demonstrationsexperimenten ausgebildet werden. Außerdem werden sie in besonderen Kursen angeleitet, in welcher Weise Schülerübungen zu leiten sind. Endlich wird in einer eigens zu diesem Zweck eingerichteten Werkstatt Anleitung zum praktischen Arbeiten am Schraubstock, an der Drehbank, am Glasblasetisch von einem praktischen Mechaniker erteilt. Diese Einrichtungen erschienen dem Redner als ganz besonders auch in Hamburg nachahmenswert.

Herr Dr. SCHWARZE berichtete dann über die Einrichtungen für den chemischen und den biologischen Unterricht an den von ihm besuchten höheren Schulen, nämlich fünf Realgymnasien, einem Gymnasium und einer Oberrealschule. Er hob hervor, daß an all diesen Anstalten ein wahlfreier oder fakultativer biologischer Unterricht in den Oberklassen erteilt werde. Den Lehrern wird in der Auswahl des Unterrichtsstoffes und der Gestaltung des Unterrichts völlige Freiheit gelassen. An einzelnen Schulen treten im Sommer Ausflüge an die Stelle des Schulunterrichts. Überall tritt das Bestreben hervor, 1. dem biologischen Unterricht die ihm zukommende Stellung im Lehrplan der Oberklassen zu verschaffen, und 2. ihn, soweit es möglich ist, auf die selbständige Beobachtungstätigkeit der Schüler zu begründen. Es sind daher in den neueren Schulen auch mustergültige Einrichtungen für biologische Übungen und daneben geräumige biologische Lehrzimmer mit Aquarien, Experimentiertisch und Plätzen zur Aufstellung von Mikroskopeu vorhanden. Die Zahl der Teilnehmer an den biologischen und an den chemischen Übungen beträgt in der Regel nicht mehr als zehn, niemals aber mehr als zwölf. Melden sich mehr Schüler zur Teilnahme, so tritt eine Teilung ein.

Die staatlichen Übungskurse in der Chemie und Biologie für Kandidaten und jüngere Lehrer finden, wie die physikalischen, in der alten Urania statt und sind ähnlich organisiert wie diese. In den chemischen Kursen werden hauptsächlich Unterrichtsversuche ausgeführt, in den zoologischen im Sommer zoologische Übungen an Wirbeltieren, im Winter an Wirbellosen. Der botanische Unterricht wird im Sommer hauptsächlich im Anschluß an Exkursionen erteilt, die den künftigen Lehrern Gelegenheit geben sollen, die einheimische Flora gründlich kennen zu lernen. Im Winter finden praktische Übungen zur Gewebelehre, Anatomie und Physiologie der Pflanzen statt. Da diese Praktika den für Biologie an den Hochschulen eingerichteten ähneln, so sind sie nicht so sehr für diese, als für Chemiker und Physiker bestimmt, die während ihrer Studienzeit keine Gelegenheit hatten, sich in diesen Zweigen der praktischen Ausbildung zu vervollkommnen. Die Mikroskope und sonstige Instrumente und das Untersuchungsmaterial liefert der Staat. Neben diesen staatlichen Übungskursen in der Urania sind die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts von größter Bedeutung für alle, die an diesem Unterricht ein Interesse haben. Sie verdanken in erster Linie der Initiative und dem Organisationstalent des verstorbenen Direktors SCHWALBE ihre Entstehung. Auf breiterer Grundlage und in freierer Gestaltung aufgebaut als jene, umfassen sie neben den praktischen Übungskursen im Experimentieren und

in Werkstättenarbeiten auch Vorlesungskurse mit Demonstrationen, Besichtigungen gewerblicher Anlagen, biologische Ausflüge und Unterrichtsreisen zum Studium der Geologie und der Technologie. Alle diese Veranstaltungen sind nicht nur für Kandidaten und Hilfslehrer, sondern auch für ältere Lehrer bestimmt, und sind besonders geeignet, diese in neu erschlossene Gebiete der naturwissenschaftlichen Forschung und in die Technologie einzuführen und ihnen außerdem eine lebendige Anschauung von der Topographie und Geologie der deutschen Landschaften zu verschaffen. Die Studienreisen finden in den Ferien statt. Sie dauern bis zu zwölf Tagen, dehnen sich bis ins Rheinland aus. Die Führung liegt in den Händen von Geologen und Technikern. Der Vortragende hebt zum Schluß hervor, daß derartige Veranstaltungen auch für das Hamburger Schulwesen sehr förderlich sein würden.

4. Sitzung am 3. Juni.

Herr Dr. P. GROEBEL: Philosophie an höheren Lehranstalten.

Über diesen Vortrag ist kein Referat eingegangen.

5. Sitzung am 25. Juni.

Herr Dr. W. SCHWARZE: Bericht der Kommission für naturwissenschaftliche Unterrichtsausflüge. Vorlage eines Gesuches an die Oberschulbehörde.

Herr Dr. C. SCHÄFFER: Erster Bericht der Kommission für den biologischen Lehrplan der Unter- und Mittelklassen.

Über diese Vorträge ist kein Referat zum Druck eingegangen.

6. Sitzung am 18. November.

Herr Dr. C. SCHÄFFER: Über die Behandlung der Atmungsvorgänge in der Realschul-Quarta.

Der Redner behandelte die Frage, wie es möglich sei, schon im Unterrichte der Unterklassen (z. B. in der Quarta der Realschulen) bei der Behandlung der Atmung den Schülern eine ausreichend klare Vorstellung von den Atmungsvorgängen zu verschaffen. Dazu ist nach der Ansicht des Vortragenden erforderlich, daß eine Anzahl einfacher chemischer Experimente schon auf dieser Stufe ausgeführt werden. Nach mehrjährigen, an der Oberrealschule auf der Uhlenhorst gemachten Erfahrungen ist das ohne besondere Schwierigkeiten auch in den Klassenräumen ausführbar, falls man sich, was auch aus anderen Gründen geboten erscheint, auf wenige und durchaus einfache Vorführungen beschränkt. Der Vortragende stellte einen Gedankengang, wie er etwa verfolgt werden könne, eingehend dar und fügte dabei die von ihm ausgewählten Ex-

perimente ein. Es handelt sich im wesentlichen um die Zerlegung der Luft (Kerzenversuch), die Eigenschaften des Sauerstoffs und Stickstoffs, den Begriff der Verbrennung mit und ohne Flamme (Phosphorversuch), die Eigenschaften der ausgeatmeten Luft (Erlöschen einer Kerze) sowie der Kohlensäure. Das vielfach geübte Verfahren, von den genannten Dingen und Vorgängen zu reden, ohne dem Schüler klare Anschauungen mitzugeben, wurde bekämpft.

Herr Prof. E. GRIMSEHL: Akustische Unterrichtsversuche.

Der Vortragende demonstrierte die Lage der Knoten und Bäuche in einer durch Resonanz tönenden Luftsäule dadurch, daß das die Luftsäule enthaltende Metallrohr mit einer großen Zahl kleiner Löcher versehen war, aus denen kleine Gasflämmchen brannten. Die Höhe der Flämmchen war an den Knotenstellen infolge der dort auftretenden Dichtigkeitsschwankungen größer als an den Bauchstellen, sodaß man durch Verbindung der Spitzen der Gasflämmchen eine Kurve erhielt, an der die Dichtigkeitsverschiedenheiten sofort erkannt werden konnten. Darauf zeigte er Schwingungsfiguren an kreisförmigen, dünnen Metallplatten, bestehend aus einer Reihe von konzentrischen Kreisen. Derselbe Vortragende projizierte dann eine Reihe mikroskopischer Objekte auf eine etwa einen Quadratmeter große matte Glasscheibe mit Hilfe der von ihm konstruierten Liliput-Bogenlampe. Das zu einem schmalen Lichtbündel konzentrierte Licht wurde direkt auf den Beleuchtungsspiegel des Mikroskops geleitet und fiel nun von unten auf das Objekt. Oben auf dem Okular war ein unter 45 Grad geneigter ebener Spiegel angebracht, durch dessen Vermittlung das vom Mikroskop erzeugte Bild auf den durchscheinenden Projektionsschirm fiel. Von besonderem Interesse ist es, daß bei dieser Anordnung auch lebende mikroskopische Objekte stark vergrößert und naturwahr gleichzeitig einem größeren Zuhörerkreise objektiv sichtbar gemacht werden können. Weiter wurde ein mikroskopischer Gesteinsdünnschliff im polarisierten Lichte vergrößert projiziert.

Herr Prof. E. GRIMSEHL: Verwendung der Liliput-Bogenlampe für ultramikroskopische Beobachtungen.

Der Vortragende zeigte, daß man unter Anwendung seiner Liliput-Bogenlampe mit einem gewöhnlichen Mikroskop die Beobachtung ultramikroskopischer Teilchen, z. B. der in einer kolloidalen Silberlösung enthaltenen Silberteilchen, ausführen kann.

Herr Dr. C. SCHÄFFER: Biologische Demonstrationen (Seewasser-Aquarien, lebende Stabheuschrecken).

B. Die Exkursionen der Botanischen Gruppe im Jahre 1907.

(Zusammengestellt von JUSTUS SCHMIDT.)

In den folgenden Berichten stammen die Mitteilungen über Moosfunde von Herrn Prof. Dr. TIMM, über Flechten von Herrn FR. ERICHSEN, über Pilze von Herrn ARTHUR EMBDEN, über Gefäßkryptogamen und Blütenpflanzen vom Berichterstatter.

1. Exkursion: Umgegend von Radbruch.

Januar 20. Zahl der Teilnehmer: 19.

In erster Linie handelt es sich um die Flechtenvegetation des Forstes Radbruch. An jungen glattrindigen Eichen wurde *Biatorina tricolor With.* angetroffen; in den Rindenfurchen älterer Eichen fanden sich neben den häufiger vorkommenden *Calicium hyperellum* ACH., *Chaenotheca stemonea* (ACH.) MÜLL. ARG. und *Biatorina globulosa* (FLKE). KBR. das selterene *Calicium adspersum* PERS.. Letzteres bedeckte mit zahlreichen gestielten kreiselförmigen Früchten, deren gelbgrüner Reif im Schein der Sonne prächtig leuchtete, die ganze Wetterseite einer mächtigen alten Eiche. An jungen Fichten und an Kieferzweigen wuchs, nur durch die Lupe zu erkennen, *Bilimbia klorococca* GRAEWE. Stellenweise war der Boden mit dem graukörnigen Lager der *Biatora decolorans* FR., oft zahlreiche gelbrote Früchte zeigend, bedeckt. Die dünnen Zweige der Birken trugen reich fruchtende *Platysma saepincola* HOFFM.; an allen Pfählen fanden sich u. a. fruchtende *Chaenotheca melanophaea* (ACH.) ZW. und *Biatorina sordidescens* (NYL.)

Am Holzwerk (Eichenholz) einer Scheune im Dorfe Radbruch wuchsen in großer Menge *Biatorina Ehrhartiana* (ACH.) c. fr., *Arthonia pruinosa* (ACH.) und *Chaenotheca phaeocephala* (TURN.) FR. c. fr. An Moosen wurden *Brachythecium curtum* (LINDB.) LINDB. fr., *Plagiothecium latebricola* (WILS.) BR. eur., *Pl. Roeseanum* (HPE.) BR. eur. forma *propagulifera* RUTHE und *Pl. curvifolium* SCHLIEPH. fr. beobachtet.

---

2. Exkursion: Geesthacht—Tesperhude.

März 3. Zahl der Teilnehmer: 19

Bahnfahrt bis Geesthacht. Der größere Teil der Teilnehmer besichtigte unter Führung des Geesthachter Försters die dortigen Anpflanzungen, während die übrigen Herren durch die Wälder nach Tesperhude hin botanisierten. An Flechten wurde in Tesperhude an jungen Buchen *Porina carpinea* (PERS.) ZAHLBR. beobachtet; massenhaft zeigten sich *Graphis scripta* (L.) und an *Calluna*-Stämmchen *Bilimbia Nitschkeana* LAHM.

Etwas reicher war das Ergebnis bezüglich der Moosflora; *Sphagnum recurvum* WARNST., *S. fimbriatum* WILS., sowie *Campylopus turfaceus* BR. eur. fanden sich in einem Birkensumpf oberhalb Krümmel; *Thuidium Philiberti* LIMPR. im Dorfe Tesperhude; auf

Waldboden bei Tesperhude: *Plagiothecium curvifolium* reich fr., *P. elegans* (HOOK.) *Sulliv.* var. *Schimperi* (JUR. et MILDE) LIMPR. reich sprossend, *P. silesiacum* (SELIGER) BR. eur. mit jungen Früchten Dieser eigentümliche Fundort des sonst an Holz wachsenden seltenen *P. silesiacum* ist bereits früher von JAAP entdeckt worden.

---

3. Exkursion: Tangstedter Forst—Quickborn.

März 17. Zahl der Teilnehmer: 5.

Infolge der widrigen Witterung — Schnee- und Regenfälle — war die Beteiligung der Gruppenmitglieder gering. Von Station Hasloh aus führte unser Weg östlich über Haslohfeld, an der Försterei Sültkuhlen vorbei in den Tangstedter Forst. An Mauern im Dorfe Haslohfeld *Brachythecium populeum* (HEDW.), Br. eur., mit Früchten; an Erdwällen des Geheges Harthagen, kurz vor dem Forsthause *Equisetum hiemale* L.; im Gehege Harthagen reichlich *Bryum capillare* L. mit jungen Früchten; bei der am Wege gelegenen Ziegelei auf Heideboden *Calypogeia fissa* RADD.; sowie in den Tongruben *Collema sp?, Aneura sinuata* LIMPR., *Dicranella varia* (HEDW.) SCHPR., *Barbula unguiculata* (HUDS.) HEDW. und *B. fallax* HEDW. — diese drei fruchtend —; im Tangstedter Forst, südlich von dem den Forst von W. nach O. durchschneidenden Hauptwege sehr reichlich *Lycopodium annotinum* L. und *Linnaea borealis* L.

---

4. Exkursion: Großer Bracken bei Harsefeld.

April 21. Zahl der Teilnehmer: 20.

Von der Station Harsefeld — an der Bahn Buchholz-Geestemünde — in den großen Bracken. Die Frühlingsflora war in ihrer Entwickelung noch ziemlich weit zurück; außer blühenden Weiden wurden *Myrica Gale* L., *Anemone nemorosa* L., *Tussilago Farfara* L., *Mercurialis perennis* L. reichlich, *Luzula pilosa* WILLD., *L. campestris* D. C. *Oxalis acetosella* L. sehr reichlich, *Viola Riviniana* RCHB., *V. silvestris* LAM., *Adoxa moschatellina* L. und *Chrysosplenium alternifolium* (L.) angetroffen. Sehr selten waren *Gagea spathacea* SCHULT und *Pulmonaria officinalis* L. var. *obscura* DUM. Von *Ilex aquifolium* L. trat var. *heterophylla* REHB. häufiger auf; an den Böschungen des Eisenbahndammes zeigte sich öfters *Ulex europaeus* L.

---

5. Exkursion: Eutin—Schönborn.

Mai 26. Zahl der Teilnehmer: 15.

Von Eutin aus ging es zunächst in die Buchenwälder am Kellersee, wo *Hepatica triloba* GIL. häufiger auftrat, und darauf in die Wälder am Ukleisee; hier sehr häufig *Dentaria bulbifera* (L.) Der Hauptzweck der Exkursion war die Besichtigung der beim Kurorte Schönborn gelegenen Obstplantagen des Herrn FISCHER; im Laufe des Nachmittags fand die Besichtigung statt.

---

6. Exkursion: Duvenseer Moor—Nusse—Mölln.

Juni 23. Zahl der Teilnehmer: 18.

Bahnfahrt über Oldesloe bis Sirksrade; von hier auf Landwegen in südlicher Richtung nach dem Fliegenberg — Mischwald aus Buchen und Eichen —. Die übliche Waldflora enthielt namentlich viel *Carex remota* L. und *C. silvatica* HUDS.; besonders bemerkenswert war das Vorkommen von *Vinca minor* L. Im Duvenseer Moor *Alyssum calycinum* L. am Querdamm (Prof. TIMM), *Alnus glutinosa* × *incana* (JAAP), *Carex Goodenoughii* × *stricta*, *Lysimachia thyrsiflora* L, *C. flava*, und zwar die Unterart *vulgaris* DÖLL, *C. pallescens*, *C. vesicaria*, *C. pulicaris* u. a. m.

A nMoosen wurden *Aneura latifrons* LINDB. in großer Menge mit Kelchen und alten Früchten beobachtet, sowie *Lepidozia setacea* (WEB.) MITT. auf *Sphagnum medium*, *Calypogeia trichomanis* CORDA, *Sphagnum medium* LIMPR., *C. cuspidatum* (EHRH.) WARNST., *S. subnitens* RUSS. et WARNST., *S. inundatum* (RUSS.) WARNST., *S. rufescens* (Br. germ.) LIMPR.

In dem benachbarten Manauer Moor war auffallend viel *Eriophorum alpinum* L.; seltener traten *Vaccinium uliginosum* L. und *Ledum palustre* L. auf; besonders bemerkenswert war das Vorkommen von *Ophioglossum vulgatum* L.; aus dem reichhaltigen *Caricetum* sind *C. lasiocarpa* EHRH. und *C. pulicaris* L. hervorzuheben. An Moosen erwähnen wir noch: *Calypogeia trichomanis* CORDA, *Sphagnum medium* LIMPR. *S. recurvum* WARNST. var. *amblyphyllum* (RUSS.) WARNST. und *S. rufescens* (Br. germ.) LIMPR.

An Flechten sind erwähnenswert aus dem Duvenseer Moor: *Cladonia deformis* (L.) HFFM. und unter überhängendem Heidekraut an den steilen Wänden der Torfstiche reichlich vorkommend und schön fruchtend *Cladonia incrassata* FLKE.

Vom Duvenseer Moor aus ging es durch die Lübecker Forsten Gr. Steinbruch, Grünrade und Radeland über Ritzerau nach Nusse; hier an der Kirchhofsmauer *Cystopteris fragilis* BERNH. (ERICHSEN) und an den Mauern der Kirche *Placodium murorum* HFFM. var. *pusillum* MASS. *Xanthoria parietina* (L.) var. *aureola* ACH. und *Diplotomma alboatrum* (HFFM.) KBR.

---

7. Exkursion: Dummersdorfer Traveufer.

Juli 7. Zahl der Teilnehmer: 16.

Bahnfahrt über Lübeck bis Waldhusen; von hier über Kükenitz nach dem am Ufer der Trave neu errichteten Hochofenwerk, in dessen Nähe die in unserer Flora seltene *Alsine viscosa* SCHREB. (RÖPER) gefunden wurde.

Vom Hochofenwerk an wanderten wir an dem steil abfallenden Traveufer entlang bis nach Travemünde. Es gehört diese Strecke zu den ergiebigsten botanischen Fundgruben unserer Gegend, und wenn auch in letzter Zeit ein Teil des Ufers für industrielle Anlagen Lübecks in Anspruch genommen worden ist, wodurch verschiedene botanische Seltenheiten der dortigen Gegend dem sichern Untergange geweiht sind, so ist doch Hoffnung vorhanden, daß der

größere Teil des mit Buschwerk bewachsenen Steilufers noch lange Jahre durch dem botanischen Forscher erhalten bleiben wird.

Aus den vielen Beobachtungen erwähnen wir hier: *Pulsatilla pratensis* MILL in Frucht, *Peucedanum Oreoselinum* MNCH., *Verbascum thapsiforme* SCHRAD., *Verbascum thapsiforme* × *nigrum* in schönen Exemplaren, *Campanula persicifolia* L., *Ranunculus polyanthemos* L., *Melampyrum cristatum* L., *M. nemorosum* L., *M. pratense* L., *Trifolium alpestre* L., *Medicago minima* LAM. reichlich, nicht bloß am Strand, sondern auch am Steilabhang, *Orobus niger* L., *Vicia silvatica* L. *Lathyrus silvester* L., *Lychnis viscaria*, L., *Tunica prolifera* SCOP., *Viola hirta* L. verblüht, *Melica nutans* L., *Carduus nutans* L., *Spiraea Filipendula* L., *Eryngium maritimum* L.; *Sonchus palustre* L. und *Mentha aquatica* × *nemorosa* waren noch nicht in Blüte. Unmittelbar am Traveufer verschiedene salzholde Pflanzen, wie *Apium graveolens* L., *Plantago maritima* L., *P. coronopus* L., *Scirpus rufus* SCHRADER, *Glaux maritima* L., *Carex distans* L. u. a. m. Am Rande eines Wassertümpels beim Stülperhuck ein üppiges *Caricetum*, bestehend aus *C. pseudo-Cyperus* L., *diandra* Schrank, *paniculata* L., *disticha* HUDS., *hirta* L., *canescens* L. und *stellulata* GOOD. An feuchten Stellen der Abhänge kurz vor Travemünde *Carex vulpina* L., *C. lepidocarpa* TAUSCH, *C. glauca* SCOP. und *C. distans* L.; am sandigen Strand beim Stülperhuck noch *Carex glauca* SCOP. var. *arenosa* A. et GR.

Equisetum maximum LAM. bedeckt streckenweise den Steilabhang, sowie den vorgelagerten schmalen Strand in dicht geschlossenen Beständen; die Pflanze ist hier besonders reich an Formen und monströsen Bildungen. Noch häufiger ist das ebenfalls formenreiche *Equisetum hiemale* L. var. MOOREI ASCHERS. Seltener treten *Asplenium Trichomanes* L. uud *Cystopteris fragilis* BRRNH. auf.

An Moosen kamen auf der Strecke vom Hochofenwerk bis Stülperhuck vor: *Didymodon thophaceus* (BRID.) JUR., steril in großer Menge, *Cratoneuron (Amblystegium) filicinum* (L.) ROTH var. *gracilescens* SCHPR., *Leptodictyum (Amblyst.) trichopodium* (SCHULTZ) WARNST. steril, zahlreich, mit starker Rhizoidenbildung an den Blattrippen; *Brachythecium Mildeanum* (SCHPR.), *Drepanocladus (Hypnum) pseudofluitans* (SANIO) WARNST., die beiden letzten im Wassertümpel bei Stülperhuck.

---

8. Exkursion: Einfelder See—Dosenmoor—Bordesholm. August 25. Zahl der Teilnehmer: 9.

Bahnfahrt bis Station Einfeld; wir suchten zunächst das östliche Ufer des Einfelder Sees ab, wo wir u. a. *Alisma ranunculoides* L., *Lobelia Dortmanna* L., *Myriophyllum alterniflorum* D. C., *Potamogeton heterophyllus* SCHREB., *Spergella nodosa* L. var. *moniliformis* LANGE, *Juncus Tenageia* EHRH., *Heleocharis acicularis* R. BR., *Litorella juncea* BERG., *Ranunculus reptans* L. und *Carex Oederi* EHRH. sammeln konnten. An trocken gelegenen Abhängen des Seeufers traten *Potentilla reptans* L., *P. procumbens* SIBTH. und *P. mixta* NOLTE zahlreich auf.

Bei dem Wirtshaus »Schanze« verließen wir den See, um das ostwärts gelegene Dosenmoor, ein weit ausgedehntes Hochmoor, zu besuchen. An feuchten Stellen trafen wir auf *Drosera longifolia* L. und *Rhynchospora alba* R. et S., sowie am Grabenrande des Hauptweges ein kräftiges Exemplar von *Osmunda regalis* L. mit var. *interrupta* MILDE.

Wir gingen darauf an den See zurück, um unsere Wanderung nordwärts fortzusetzen, fanden hier *Rubus macrothyrsus* LANGE und im See in großer Menge *Elodea canadensis* RICH. blühend. Beim Dorfe Mühbrook verließen wir den See; an Steinmauern des Dorfes viel *Linaria Cymbalaria* MILL. und in Knicks der Umgebung häufig den oben erwähnten *Rubus macrothyrsus* LG., der mit seinen langen, prächtig rotblühenden Rispen einen schönen Anblick gewährte; daneben *Rubus badius* FOCKE. Im Gehege Wildhof, das von Süd nach Nord durchquert wurde, *Epipactis latifolia* ALL., *Festuca gigantea* VILL. und der seltene *Rubus cimbricus* FOCKE.

Im Laufe des Nachmittags wurde Bordesholm erreicht, wo an Steinmauern sehr reichlich *Linaria Cymbalaria* MILL. vorkam, vereinzelt *Diplotaxis muralis* L. Auf dem Dorfplatze steht eine prachtvolle Winterlinde, die nach den Angaben Dr. HEERING's in »Bäume und Wälder Schleswig-Holsteins" 1580 gepflanzt ist. Der Stamm ist mit tiefen Einbuchtungen versehen, hat nur eine Höhe von 1,5 m, einen Umfang von 5,45 m und die Krone einen Durchmesser von 29 m. Eine Tafel, die man in der Krone angebracht hat, trägt nachstehende Inschrift:

Mancher sah Dein gewaltiges Haupt,
Hochrauschende Linde,
Freude hast Du und Leid
Manches Geschlechtes geteilt,
Größeres schautest Du nicht als der Holsten
Erhebung, als Dentschland
Wiedergeboren zum Reich. Künde
Den Enkeln das Wort.

März 24. 1873.

Wir besuchten darauf die nah gelegene alte Kirche des ehemaligen Klosters, die einige sehenswerte Grabdenkmäler schleswig-holsteinischer Fürsten birgt.

An Flechten wurden auf dieser Exkursion an der Chaussee bei der Schanze auf Pappeln *Physcia ascendens* (FR.) BITTER zahlreich beobachtet. Im Dosenmoor waren besonders die Wände der Gräben und Torfstiche mit den fast spangrünen Lagern der *Icmadophila aeruginosa* TH. FR. bekleidet. Sie gewährte mit den zahlreich vorhandenen gestielten fleischroten Früchten einen prächtigen Anblick. Daneben fanden sich fruchtende *Cladonia incrassata* FLKE. und *Bilimbia milliaria* FR. Bei Mühbrook war ein sandiger Erdwall ganz mit gelbrot fruchtender *Biatora decolorans* FR. bedeckt. An alten Eichen im Wildhof wuchsen fruchtende *Lecanactis abietina* (ACH.) KLR., sowie sterile Lager von *Ochrolechia tartarea* (L.) MASS. f. *variolosa* FROTOW und *Haematomma leiphaemum*. An der alten

Linde in Bordesholm fand sich *Buellia canescens* (Dicks.) De Not, die bei uns sonst gewöhnlich auf altem Gemäuer vorkommt; merkwürdiger Weise schien sie aber auf den Mauern der nah gelegenen Kirche zu fehlen.

9. Exkursion: Umgegend von Radbruch.

September 29. Zahl der Teilnehmer: 12.

Von der Station Radbruch ging es durch die Forsten Radbruch und Habichtshorst zur Station Winsen an der Luhe. Erwähnenswerte Pilzfunde: *Lactaris helva* (Fries) Schröt. im Forst Radbruch; daselbst unter Birken die gemeine *Laelaria vieta* (Fries) Schröt. massenhaft; *Russula drimeia* (Crato) = *R. expallens* Gillet häufig unter Kiefern; *Russulina decolorans* (Fries) Schröt. fand sich ebenfalls recht häufig; bislang ist dieser Pilz erst einmal in unserem Florengebiet, nämlich in den Brunsmarker Tannen bei Mölln gefunden; *Cortinarius (Telamonia) iliopodia* (Bull) *Fr.* unter Eichen; *Naucoria (Flammula) sapinea Fr.* häufig, meistens nur in geringer Größe; *Agaricus (Tricholoma) lascivus Fr.* unter Erlen, eine weißliche Form. Im Forstorte Habichtshorst kam vereinzelt *Amanita junquillea* (Quet.) vor.

10 Exkursion: Ohlsdorf—Diekmoor—Tarpenkate.

Oktober 27. Zahl der Teilnehmer: 10.

Von Ohlsdorf aus wurde zunächst dem östl. von Langenhorn belegenen Diekmoor ein Besuch abgestattet, der eine reiche Ausbeute an Moosen ergab. U. a. sind erwähnenswert: *Aplozia anomala* (Hook) Warnst., *Lepidozia setacea* (Web.) Mitt., *Sphagnum cymbifolium* (Ehrh.) Warnst., *S, papillosum* Lindb.. *S. medium* Limpr., *S. compactum* D. C., *S. teres* (Sch.) Angstr., *S. cuspidatum* (Ehrh.) Warnst., *S. recurvum* (P. B.) Warnst. var. *mucronatum* (Russ.) Warnst., *S. Warnstorfii* Röll, *S. rubellum* Wils., *S. subnitens* Russ. et Warnst., *S. contortum* Schultz, *S. subsecundum* (Nees) Limpr. *S. rufescens* (Br. germ.) Limpr. nebst var. *turgidum* (C. Müll.) Warnst. und *S. obesum* (Wils.) Warnst.

Vom Diekmoor ging es in die Niederung westlich von Langenhorn, wo am Garstedter Damm *Scirpus fluitans* L. in größten Mengen, ganze Gräben ausfüllend, vorkam. In der Nähe der Tarpenbekkate in Gräben *Jungermannia inflata* Huds. var. *cordata* (Sw.) Warnst. schwimmend in Menge; daneben fanden sich *Drepanocladus (Hypnum) serratus* (Milde) Warnst. und *Sphagnum rufescens* (Br. germ.) Limpr., dessen Blätter durch die überwuchernde *Jungermannia* zum Absterben gebracht waren; daselbst *Cephaloziella byssacea* (Roth) Warnst. Am bekannten Fundorte am Garstedter Damm *Campylopus brevipilus* Br. eur., aber an den diesjährigen

Blättern mit sehr kurzen Haaren (Folge des feuchten Sommerwetters), während die alten Blätter Haare von normaler Länge zeigten.

In der Nähe der Tarpenbekkate wurde, auf einer Wiese massenhaft vorkommend, eine interessante Varietät von *Cantharellus aurantiacus* (Wulf.) Fr. gefunden. Die Exemplare waren meistens verblaßt oder hellockerfarben mit weissen Lamellen; die Hüte nahmen teilweise große Dimensionen an und die Stiele waren von ungewöhnlicher Dicke. Die meisten Exemplare waren als *C. aurantiacus* nicht zu erkennen, aber einzelne normale Formen, sowie alle möglichen Übergangsformen wiesen auf *C. aurantiacus* hin. Diese Form wird bereits von Berkeley als auf Graswurzeln schmarotzend beschrieben.

---

11. Exkursion: Wohldorf.

November 24. Zahl der Teilnehmer: 11.

Da in der Nacht vom 23. zum 24. November Schnee gefallen war, so konnte die botanische Ausbeute nur gering sein. An Buchenstämmen zeigten sich *Madotheca platyphylla* (L.) Dum., *Neckera complanata* (L.) Hübn. und *Pylaisia polyantha* (Schreb.) Er. eur. Ein Spaziergang durch den Park des Wohldorfer Hofes führte uns zu prächtigen Edeltannen, Weymouthskiefern und Lärchen; in dem Wasserbecken eines kleinen Springbrunnens wucherte *Azolla pinnata* R. Br. massenhaft.

---

12. Exkursion: Lüneburg.

Dezember 12. Zahl der Teilnehmer: 10.

Der Besuch der Lüneburger Gegend brachte eine reichhaltige Ausbeute, namentlich an Moosen. In den Kreidegruben: *Pterygoneurum (Pottia) cavifolium* (Ehrh.) Jur. und *Barbula cylindrica* (Tayl.) Schpr. in großer Menge; im übrigen die von den Kreidegruben bekannten Moose (Abhandl. des Vereins Bd. 19, Heft 2). Im Gipsbruch: *Cephaloziella byssacea* (Roth) Warnst., *Phascum curvicollum* Ehrh., wenig, *Mildea bryoides* (Dicks.) Warnst., *Pottia lanceolata* (Hedw.) C. Müll., *Pterygoneurum cavifolium* (Ehrh.) Jur., *Didymodon tophaceus* (Brid.) Jur. var. *acutifolius* (Schpr.) Limpr., *Aloina brevirostris* (Hook et Grev.) Kindb., *A. rigida* (Schultz) Kindb., *Barbula revoluta* (Schrd.) Brid., — erst 1907 bekannt gewordener Standort, seit Sonder bei Hamburg verschollen —, *Encalypta contorta* (Wulf.) Lindb., steril (altbekannte Fundstelle), *E. vulgaris* (Hedw.) Hoffm. mit jungen Früchten, *Brachythecium glareosum* (Br.) Br. eur., wenig, *Oxyrrhynchium (Eurhynch.) Swartzii* (Turn.) Warnst., *Stereodon (Hypnum) cupressiformis* (L.) Brid. var. *tectorum* (Br. eur.) in Menge.

Die Flechtenflora der Kreidegruben war ziemlich dürftig. An abgebauten Stellen fanden sich reichlich *Collema pulposum* Ach. und *C. cheilcum* Ach., beide reich fruchtend und je nach dem Substrat und dem Grade der Feuchtigkeit variierend; außerdem auf

Backsteinen *Verrucaria muralis* Ach. An einem Gneisblock wuchs neben *Lecanordela dispersa* (Pers.) Flk. noch die bei uns selten beobachtete *Biatora fuscorubens* Nyl.

Auf Keuper in der Schafweidengrube kam neben den beiden oben erwähnten *Collema*-Arten noch das leicht zu übersehende *Thelidium velutinum* Bernh. vor.

Interessanter war die Flechtenflora des Gipsbruches, da hier einige, sonst in Nordwestdeutschland seltene, in den Kalkgebirgen Süddeutschlands häufigere Arten, sich zeigten, so *Dermatocarpon hepaticum* (Ach.) Th. Fr. und *Thalloedema coeruleonigricans* Light., beide fruchtend. Besonders letzteres bedeckte mit seinen graugrünen, blasig aufgetriebenen und zerstreut stehenden Lagerteilen oft weite Flächen der abgebauten Stellen.

III.

Sonderberichte

über Vorträge des Jahres 1907.

Mitteilungen über die biologische Elbe-Untersuchung des Naturhistorischen Museums in Hamburg.

Nach drei im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg gehaltenen Vorträgen

von

RICHARD VOLK.

(Mit 3 Tafeln und 1 Karte.)

I.

Allgemeines.

Schon vor zehn Jahren wurde im Naturhistorischen Museum der Plan zu eingehenden Studien über das Tierleben in der Unterelbe erörtert, und es waren auch zu diesem Zweck bereits im Sommer 1898 Fangfahrten im Hafengebiet unternommen worden, als im Frühjahr 1899 die Staatsbehörde den Auftrag erteilte, mit diesen Studien Untersuchungen über die Einwirkung der Sielwässer des Städtekomplexes Hamburg-Altona-Wandsbek auf das Tierleben der Elbe zu verbinden.

Weil aber Tier- und Pflanzenleben überall aufs innigste mit einander verknüpft sind und sich in gegenseitiger Abhängigkeit von einander abspielen, konnte die einseitige Bearbeitung der Fauna ohne gleichzeitiges Studium der Flora, insbesondere der Mikroflora, zu keiner befriedigenden Lösung der gestellten Aufgabe führen. Was uns ursprünglich als eine zwar sehr wünschenswerte aber doch nur gelegentliche Nebenarbeit für die botanischen Kollegen erschienen war, die Erforschung unserer niederen Wasserflora, mußte nunmehr als vollwertiges Glied der Gesamtarbeit behandelt werden. Da ferner Wohl und Weh aller das Wasser bewohnenden

Lebewesen — einerlei ob Tiere oder Pflanzen — durchaus abhängig ist von der Beschaffenheit des Wassers, d. h. von der Natur und Menge der in ihm gelösten oder ungelöst fein verteilten leblosen Stoffe, waren wir zur Erklärung von wichtigen biologischen Erscheinungen auch darauf hingewiesen, bestimmte chemische Untersuchungen vorzunehmen. (Die regelmäßige chemische und bakteriologische Kontrolle des Elbwassers gehört dagegen in den Wirkungskreis anderer Staatsanstalten; sie wird demgemäß in den Laboratorien des Hygienischen Instituts und der Stadt-Wasserwerke vorgenommen.)

Erschwert wurden unsere Arbeiten, besonders zu Beginn der Untersuchungen, einerseits durch eine Reihe örtlicher Umstände, zu denen in erster Linie Ebbe und Flut gehören, anderseits aber auch dadurch, daß damals überhaupt noch keinerlei Erfahrungen gesammelt, jedenfalls noch nicht veröffentlicht waren über derart ausgedehnte biologische Stromuntersuchungen in Verbindung mit wirtschaftlichen und hygienischen Feststellungen, wie wir sie vorzunehmen hatten. Aus diesem Grunde war ich als Leiter des Unternehmens mehrfach genötigt, neue Wege einzuschlagen, auch den Verhältnissen entsprechende, neue Methoden auszuarbeiten und zur Anwendung zu bringen.

Bevor wir näher auf diese Methoden eingehen, die im großen und ganzen auf den Eigenschaften und Lebensbedingungen der Wasserbewohner beruhen, möchte ich einiges über die Topographie der hier in Frage kommenden Gewässer, über Tidenwirkung und andere physikalische Erscheinungen, ferner über den Umfang unserer chemisch analytischen Feststellungen und endlich über ein bisher bei hydrobiologischen Untersuchungen noch wenig gepflegtes Hilfsmittel, die Ausnutzung der Mikrophotographie, sagen.

Unser recht vielgestaltiges Arbeitsgebiet reicht von der Ortschaft Gauert, oberhalb der Trennung von Norder- und Süderelbe [1]) im Süßwasserbereich und weit oberhalb aller Ein-

[1]) Vergl. die beigegebene Karte.

wirkung Hamburgischer Sielwasser-Bestandteile, bis zum dritten Feuerschiff und der Insel Neuwerk vor der Elbmündung, wo wir bei Hochwasser und Seewind fast den vollen Salzgehalt des Nordsee-Wassers antreffen.[1]) Diese ganze Strecke des Stromes samt seinen kleinen Nebengewässern steht — soweit letztere nicht wie Bille und Alster durch Schleusen gesperrt werden — unter der gewaltigen, das ganze Bett der Unterelbe bei jedem Tidenwechsel, besonders aber bei stärkerem Einsetzen der Flut, wieder und immer wieder aufwühlenden Wirkung der Gezeiten oder Tiden. Doch während das Wasser aus dem unteren Hafengebiet in einer Ebbetide bis Schulau (17 Kilometer stromabwärts) gelangt, um bei der nächsten Flut wieder bis Neumühlen zurückgetrieben zu werden, äußert sich die Flut 15 Kilometer oberhalb der Häfen, bei Gauert, schon weniger energisch, hauptsächlich durch Stauung und wesentlich geringeres Zurückfluten des Wassers. Weil im Hafengebiet im Durchschnitt der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser (bei regelmässigem Verlauf der Tiden) über 2 Meter beträgt, ist es erklärlich, daß jede Ebbe hier eine spülende Wirkung auf die einzelnen Hafenbecken ausübt. Von größerer Bedeutung ist indessen die Wirkung der Flut, indem sie — in einer für die später zu besprechende »Selbstreinigung« des Stromes höchst günstigen Weise — eine rasche Verdünnung der Sielwässer und deren Verteilung auf die Wassermassen des Elbbettes veranlaßt.

Von großem Einfluß auf das Tierleben der Elbe (wie auch in anderen Flüssen) und leider ungünstig für manche Fischarten ist die Stromregulierung, durch welche sowohl Stau- wie Stromlaichern ihre Laichplätze vielfach vernichtet oder doch beschränkt werden. Das Gebiet der eigentlichen Unterelbe, etwa von Blankenese abwärts, wo bei der großen Strombreite nur eine verhältnismäßig schmale Fahrrinne betriebsfähig zu erhalten

[1]) In der vorliegenden Arbeit kommen übrigens nur die Ergebnisse aus der Strecke Gauert—Schulau zur Besprechung; die Resultate aus der Brackwasserregion und dem eigentlichen Mündungsgebiet bleiben einer späteren Veröffentlichung vorbehalten.

ist, und wo seit einer Reihe von Jahren beim Entleeren des Baggergrundes mit anerkennenswerter Rücksicht auf die Fischerei verfahren wird, kommt hier kaum in Betracht gegenüber dem Oberlauf, wo stromaufwärts von Gauert bis oberhalb von Torgau, auf einer Strecke von über 480 Kilometern, Tiefe und Breite des Stromes, abgesehen vom Baggereibetrieb, durch Tausende von Buhnen reguliert werden. Anderseits freilich werden die stillen Wasserwinkel, die sich an gewissen Stellen zwischen je zwei aufeinander folgenden Buhnen bilden, wieder zu Brutstätten pflanzlichen und tierischen Kleinlebens, das vielfach den Fischen als wertvolles Futter zu gute kommt.

Bei Hamburg münden in die Norderelbe außer einer Anzahl von Prielen und Fleeten die Flüßchen »Dove-Elbe« (mit Goose-Elbe), »Bille« und »Alster«. Während die »Alte Dove-Elbe« mit der »Moorfleeter Konkave« bis zu einem gewissen Grad, nämlich soweit dies innerhalb des Tidengebietes überhaupt möglich ist, den Charakter eines Altwassers zeigt, und das Alsterflüßchen sich zu einem flachen See erweitert, haben die verschiedenen Hafenbecken wieder eine ganz andere, eigenartige Beschaffenheit. Trotz ihrer senkrechten Kaimauern und dem Fehlen jedes phanerogamischen Pflanzenwuchses, haben sie faunistisch eine gewisse Ähnlichkeit mit kleinen Seen oder großen, tiefen Teichen, besonders diejenigen, welche wie »India«- und »Grasbrookhafen« ganz ohne Durchfluß sind. Der »Altonaer Hafen« ist dagegen z. T. offene Reede, z. T. nur durch einen oben und unten offenen Leitdamm vom Strome geschieden. An vielen Stellen treffen wir im Hafengebiet neben Kaimauerung auch auf hölzernes Bollwerk, Pontons und »Dückdalben«[1]; verankerte Tonnen zur Bezeichnung des Fahrwassers sind auf der ganzen Strecke vom Hafengebiet bis jenseits Cuxhaven ausgelegt. In den Fleeten[2], welche einzelne Stadtteile durchziehen, kommt der durch die Tiden bewirkte Wechsel des Wasserstandes am sichtbarsten zur

[1]) Mächtige, eingerammte Pfahlgruppen zum Festlegen von Schiffen.

[2]) Die für kleine Fahrzeuge schiffbaren und vielfach überbrückten Kanäle, welchen Hamburg die Beseichnung »Elb-Venedig« verdankt.

Geltung, denn während sie bei Hochwasser bis zwei Meter und mehr Wasser haben, laufen verschiedene von ihnen bei Ebbe ganz leer, sodaß ihr Schlammgrund zu Tage liegt.

Die Nebenflüßchen, welche unterhalb Hamburgs in die Elbe münden, kommen bei den Untersuchungen, die hier besprochen werden, nicht in Betracht, und von dem ganzen Kanalsystem, durch das sich die Süderelbe wieder mit der Norderelbe vereinigt, sind eigentlich nur der »Köhlbrand« und das »Köhlfleet« von Bedeutung.

Oberhalb des Hafengebietes werden die Ufer durch schräge Steinsetzungen geschützt, die Deiche selbst treten dagegen meistens weiter zurück; unterhalb der Städte sind die unmittelbaren Ufer vielfach abgeflacht und bilden bei Niedrigwasser sandige Strandzonen.

Der Grund des Strombettes ist vorwiegend sandig, dabei in seiner oberen Schicht stets mehr oder weniger aufgewühlt und in treibender Bewegung. Oberhalb der Einmündung der Dove-Elbe ist das Elbbett von den Ausläufern eines Torflagers durchzogen, und im Hafengebiet stößt man vielfach auf grauen Ton, der, nicht überall vom Sande bedeckt, hie und da freiliegt, aber auch auf Schlick- und lockere Moddeansammlungen von verschiedener Mächtigkeit. Außerdem fördert das Grundnetz überall im Hafengebiet auch Steinkohlen, Schlacken, Backstein- und vielerlei andere Trümmer zutage. Südlich vom Fahrwasser, unterhalb Altonas, besonders von Blankenese abwärts, finden sich zwischen den Sandbänken, von denen manche bei Niedrigwasser als Inseln sichtbar werden, häufig muldenartige Vertiefungen. Das Fahrwasser selbst hat oberhalb des Hafengebietes eine durchschnittliche Tiefe bis zu 4 Meter, im Hafengebiet und in der Unterelbe ist es für den Verkehr der Seeschiffe auf 10 Meter ausgebaggert; Bagger sind in großer Zahl den größten Teil des Jahres hindurch in Tätigkeit.

Während bei Gauert die Strombreite etwa 500 Meter beträgt und sich dann in der Norderelbe wesentlich verringert, erlangt sie bereits bei Schulau die ansehnliche Ausdehnnng von 2 Kilometern.

Die umfangreichen Sielnetze, welche die drei Nachbarstädte Hamburg, Altona und Wandsbek entwässern, bestehen aus dem großen Hauptsystem, das seine Abwässer durch das große »Haupt-Stammsiel« bei St. Pauli der Elbe zuführt [1]), und einer Anzahl kleinerer Systeme, deren Mündungen auf beiden Seiten des Stromes durch das ganze Hafengebiet von Altona bis zu den Elbbrücken verteilt sind. Altona entwässert hauptsächlich unterhalb seines Hafens in die Elbe.

Bei der Vielgestaltigkeit des Arbeitsbezirks, von der Trennung der beiden Elbarme bis unterhalb des Hafengebietes, war es geboten, abgesehen von der ausgedehnten Durchforschung der Uferzone und des Grundes, eine Reihe bestimmter Untersuchungs- und Fangstellen regelmäßig zu besuchen. Dies geschah drei Jahre hindurch (wöchentlich einmal) an 13 Örtlichkeiten, von denen die »obere Station« weit oberhalb, die übrigen 12, bis nach »Teufelsbrück« hin, innerhalb des Sielwasserbereichs liegen. In den Spätsommern und Herbstanfängen 1904 und 1905wurden noch die beiden Uferzonen und die Mitte des Fahrwassers oberhalb von Schulau ebenso regelmäßig besucht.

Bei jedem Besuch dieser Stationen wurden Wasserwärme und Luftdruck beobachtet und Wasserproben zur chemischen Untersuchnng entnommen. Aus technischen Gründen mußte letztere auf die Bestimmung des in den gelösten Chloriden enthaltenen Chlors, des im Wasser vorhandenen freien Sauerstoffs und die Feststellung der Oxydierbarkeit der gelösten organischen Stoffe beschränkt werden.

Die biologische Untersuchung erstreckte sich auf die Feststellung der Formen der im Untersuchungsgebiet lebenden

[1]) Bis vor 2 Jahren entleerte das alte Geest-Stammsiel und das Hamburg und Altona gemeinsame Grenzsiel seinen gesamten Inhalt unweit des Ufers bei St. Pauli. Jetzt sind die drei Ausflüsse der vereinigten Sielsysteme soweit in den Strom verlegt, daß die äußerste Mündung die Mitte des Elbbettes erreicht, wodurch eine wesentlich schnellere Verteilung der Sielwässer erzielt wird. Größere Fäkalmassen werden vorher durch besondere Vorrichtungen abgefangen und auf Schuten nach der Tradenau gebracht.

Wasserpflanzen und -Tiere, auf ihre quantitative Verteilung in demselben und auf ihr Verhalten an den verschiedenen Beobachtungsstellen. Unsere Untersuchungsmethoden mußten demnach auf den Eigenschaften und Lebensgewohnheiten der Wasserbewohner begründet sein und auf den Bedingungen, unter welchem sich ihr Lebensprozeß abspielt. Eine kurze, allgemeine Darlegung dieser Verhältnisse wird wesentlich zum Verständnis der angewandten Methoden beitragen.

Alle Wasserbewohner, einerlei ob Pflanzen oder Tiere, scheiden sich ihrem Aufenthalte nach in zwei große Gruppen: sie sind entweder Bewohner der Uferzone und des Grundes, wo viele von ihnen auf fester Unterlage haften, oder sie leben im freien Wasser, in welchem sie ein dauerndes Schwebedasein führen. Die Gesamtheit dieser (im Süßwasser) meist mikroskopisch kleinen Schwebewesen, die nach allgemein verbreiteter Ansicht weniger durch eigene Kraft (wie z. B. die Fische) »schwimmen«, sondern vielmehr durch ihr geringes spezifisches Gewicht, innere Reibung des Wassers und mancherlei mechanische Vorrichtungen ihres Körpers im Wasser »treiben«[1]), hat Professor HENSEN in Kiel bekanntlich als Auftrieb, Plankton, bezeichnet. Seinen Bestandteilen nach spricht man von Pflanzen- oder Phyto- und von Tier- oder Zooplankton, von denen zwar bald die eine, bald die andere Gruppe vorwaltet, aber niemals getrennt und für sich allein vorkommt. Nach Beschaffenheit des Wassers unterscheidet man Meeres- und Süsswasserplankton, und im Brackwasser findet sich neben spezifischen Bewohnern desselben ein aus vorwaltenden Meeres- und wenigen angepaßten Süßwasser-

[1]) Das ist freilich durchaus nicht bei allen dem Plankton zugezählten Tieren der Fall. So kann man z. B. bei den Planktonkrebsen, die z. T. recht erhebliche Muskelkraft entwickeln, wenigstens in stehenden Gewässern, wirklich nicht von willenlosem »Treiben« sprechen, wie sich ja das Gegenteil davon schon aus ihren tageszeitlichen Vertikalwanderungen ergibt. Daß die Planktonkruster des Süsswassers durchaus nicht von ihrer geringen Eigenschwere oder durch innere Reibung des Wassers schwebend erhalten werden, kann man an jedem Hüpferling sehen, der jedesmal zu sinken beginnt, sobald er seine stoßweisen Ruderbewegungen einstellt.

formen zusammengesetztes Mischplankton. Je nach der Art der Binnengewässer werden noch die Bezeichnungen Seen-, Teich-, Sumpf- oder Flußplankton gebraucht. Das Plankton der stehenden, oder besser gesagt, nicht gleichmäßig dahinflutenden Gewässer, besitzt zwar auch für Seen, Teiche und Sümpfe eigentümliche Organismen, doch kann man wenigstens in den Seen und Teichen die meisten Schwebewesen des Süßwassers vereinigt finden, und was nun gar das Fluß- oder Potamoplankton (mit dem wir bei diesen Untersuchungen zu tun haben) anbelangt, so ist von ihm zu sagen, daß es neben allen Schwebeformen der »stehenden« Gewässer auch noch viele Bewohner des Ufers und des Grundes enthält, worüber später noch zu sprechen sein wird. Außerdem finden sich noch als Epöken oder als wirkliche Parasiten in echten Planktonten gewisse Organismen, die ich Planktongäste nenne, während die durch Wasserbewegung mitgerissenen und den Schwebewesen zugesellten Ufer- und Grundbewohner als Planktongenossen zu bezeichnen wären. Den treibenden Detritus pflegt man allgemein Pseudoplankton zu nennen.

Eingehende Studien haben gelehrt, daß manche Wasserbewohner, Tiere sowohl wie Pflanzen, hauptsächlich in einem Wasser gedeihen, das, wie reinstes Quellwasser, nur Spuren organischer (fäulnisfähiger) Stoffe enthält, wogegen andere schon eine stärkere Dosis von solchen ertragen und zu ihrem Lebensunterhalt bedürfen, während endlich wieder andere durch die Art und Weise ihrer Entwickelung geradezu auf stark mit organischer Substanz belastetes Wasser zu ihrem Gedeihen angewiesen sind. Eine noch größere Formenreihe, vielleicht die meisten Wasserbewohner, scheinen den Aufenthalt in reinem wie in nicht übermäßig »verschmutztem« Wasser gleichmäßig ohne Schädigung zu ertragen. Wäre die Gliederung der Wasserorganismen in solche des reinen und solche des Schmutzwassers (Katharobien und Saprobien) in allen Fällen eine einigermaßen scharfe, so würden uns die Träger dieser Begriffe ohne weiteres als Anzeiger für verschiedene Wasserwerte

gelten können. Ganz so einfach ist indessen die Sache doch nicht, denn gerade so wie manche Geschöpfe zwar im allgemeinen typische Bewohner des reinen Quellwassers sind und trotzdem einige Zeit in einem abwasserreichen Gewässer leben können (und demgemäß auch darin zuweilen lebend beobachtet werden), so vermögen auch unzweifelhafte Abwasserformen, durch irgend einen Zufall in reines Wasser versetzt, hier noch einige Zeit ihr Leben zu fristen, bis sie dem Hungertode verfallen. Demnach können an sich typische Rein- bezw. Schmutzwasser-Bewohner nur dann als »lebende Reagentien« oder »Leitorganismen« gelten und zuverlässige Wegweiser für die Wasserbeurteilung werden, wenn wir sie in größerer Formen- und Individuenzahl zu Lebensgenossenschaften (Biocönosen), vergesellschaftet finden. Durch die Feststellung solcher Biocönosen leistet die biologische Wasseruntersuchung allerdings Hervorragendes, ja sie vermag uns — ähnlich und unter Umständen vielleicht noch in höherem Grade als die bakteriologische Methode — noch da zu sicheren Ergebnissen zu führen, wo die chemische Analyse gänzlich versagt.

Aus dem hier Gesagten geht hervor, daß wir unsere Aufmerksamkeit nicht nur auf die verschiedenen Formen der kritischen Organismen, sondern auch auf das Mengenverhältnis ihres Vorkommens zu richten hatten. Wir mußten demnach neben qualitativen auch quantitative biologische Analysen vornehmen, um durch Vergleichung der Resultate aus dem »Reinwasser« mit solchen aus dem »Sielwasserbereich« ausfindig zu machen, ob und welche Veränderungen Fauna und Flora des Elbwassers durch die Sielwasser-Ergüsse erleiden.

Die Mengenbestimmung der Ufer- und Grundbewohner kann immer nur schätzungsweise vorzunehmen sein und wird darum bei einem Gewässer von der Breite und Tiefe der Unterelbe, das überdies ganz und gar unter dem tief eingreifenden Einfluß der Ebbe und Flut steht, nicht überall die gewünschte Sicherheit gewähren. Darum mußte in erster Linie der ziffermäßige Mengen-Nachweis der Schwebewesen des Stromes

geführt werden, weil er allein über wichtige Verhältnisse Aufklärung geben, und als Unterlage zu bindenden Schlüssen dienen konnte, sobald es gelang, eine Fangmethode zu schaffen, durch welche der wahre Planktongehalt bestimmter Wassermengen ausfindig gemacht werden konnte.[1])

Diese weitgehende Berücksichtigung des Planktons war in unserem Fall umsomehr gerechtfertigt, als die aus dem »Reinwasser-Gebiet« des oberen Stromlaufs in das Wirkungsbereich der Siel-Ergüsse gelangenden Schwebewesen nicht einfach an Hamburg-Altona vorüberfluten, wie das bei den Uferstädten des Binnenlandes der Fall ist, sondern durch die wiederkehrenden Fluttiden mehrmals zurückgetrieben und darum 48 und mehr Stunden unter einer verhältnismäßig kräftigen Abwasserwirkung gehalten werden, bevor sie in dem mittlerweile durch biologische und rein chemische Vorgänge wieder reiner gewordenen Wasser stromabwärts treiben. Jedenfalls dauert in unserem Sielwasser-Gebiet der Einfluß der Abwasser-Bestandteile auf die z. T. recht empfindlichen Schwebewesen länger als nötig zu einer erkennbaren Reaktion, die sich, im Fall einer verderblichen Äußerung auf das Tierleben, durch eine Verminderung der Individuenzahl der betreffenden Mikroorganismen bemerklich machen müßte. Weil diese kleinen und überaus zarten Geschöpfe sehr bald nach Eintritt des Todes zerfließen und bis auf ihre Chitin- und Kieselhüllen aus dem Wasser verschwinden, müßte sich eine Verminderung sicher nachweisen lassen.

Daneben war selbstverständlich — soweit dies die geschilderten eigenartigen Stromverhältnisse zuließen — die Untersuchung der freien und seßhaften Flora und Fauna der Uferzone und des Grundes und besonders das Vorkommen und die Verbreitung der auf irgend einer Unterlage festsitzenden typischen Abwasser-Organismen nicht zu vernachlässigen.

Im folgenden werde ich nunmehr zunächst unsere Methoden und Hilfsmittel und dann die seither erzielten wichtigeren Resultate

[1]) Eine Veröffentlichung über die Verteilung der Grundbewohner (Mollusken Würmer u. s. w.) im Elbebett und in den Häfen wird später erfolgen.

besprechen, doch werde ich mich, unter Ausschluß der eingehenden systematischen, faunistischen und floristischen Daten, auf solche Ergebnisse beschränken, die biologisch, hygienisch und wirtschaftlich von größerem Interesse sind.

II.

Methoden und Hilfsmittel.

A. Biologische Methoden.

1. **Die qualitative Bestimmung der Organismen.** Das Material zu diesem Teil der Untersuchungen wird in bekannter Weise mit Hilfe zweckentsprechender Geräte (Handkätscher, Plankton-, Grund- und Schrapnetze), wie sie allgemein üblich sind, gefangen.

Neu eingeführt habe ich nur eine Vorrichtung zur Erlangung von **Streckenfängen,** durch die es ermöglicht wird auf einer Tagfahrt die ganze 120 Kilometer lange Strecke von Hamburg bis zur Höhe von Neuwerk (vor der Elbmündung) auf Plankton zu befischen. Zu diesem Zweck ließ ich auf beiden Seiten des Staatsdampfers »**Norder-Elbe**« (Taf. 1) je ein 5 Meter langes eisernes Rohr von 3,5 Zentimeter Weite derart befestigen, daß die vorderen Rohrenden unter Wasser tauchen, während sich die hinteren in ungefährer Höhe des Decks befinden. Bei gewöhnlicher Fahrgeschwindigkeit steigt nun das Wasser derart in diesen Röhren, daß es aus den hinteren (oberen) Enden in gleichmässigem Strahl ausfließt und seinen Planktongehalt zum großen Teil in untergehängten Gazenetzen zurückläßt. Sobald der Dampfer eine bestimmte Strecke zurückgelegt hat, werden die Netze ohne Unterbrechung der Fahrt gegen andere ausgewechselt und ihr Inhalt wird in signierte Flaschen entleert, während sich die Ersatznetze füllen, welche nachher wieder gegen die mittlerweile ausgewaschenen ersten Netze ausgetauscht werden u. s. f. Am Schluss der Fahrt enthält dann jede der Sammelflaschen eine Planktonprobe aus einer bestimmten Teilstrecke, die ganze

Flaschenreihe aber in lückenloser Kette die zeitlich gleichwertigen Plankton-Typenfänge vom Süßwasser des Hafengebietes durch alle Grade der Salinität des Brackwassers bis zum hohen Salzgehalt der Nordsee, wie er sich günstigen Falls zur Zeit von Hochwasser und Seewind bei Neuwerk einstellt.

Jeder Qualitativfang wird z. T. in Formalinwasser konserviert, z. T. in weithalsigen konischen Flaschen in einer Eiskiste untergebracht und zum Studium solcher Organismen verwandt, die in Berührung mit Konservierungsflüssigkeit ihre charakteristische Form einbüßen und darum nur lebend mit Erfolg zu untersuchen sind.

2. **Die quantitative Bestimmung des Planktons.** a) **Geschichtliches.** Nachdem schon Asper und Heuscher sowie Imhoff Versuche zur Mengenbestimmung von Planktonorganismen angestellt hatten, begründete Hensen [1]) die erste quantitative Planktonmethode. Diese Methode beruht auf Vertikalfängen mit konischen Netzen aus feinster Müllergaze (Vgl. Taf. 2). Die Netze haben eine im Verhältnis zur Gazefläche kleine Öffnung von genau bestimmtem Querschnitt. Bei senkrechtem Aufzug sollte nach Hensen's Ansicht ein feststehender Bruchteil des Planktongehaltes einer Wassersäule ins Netz gelangen und in dessen unterstem Teil, dem »Eimer«, gesammelt werden, deren Höhe der Zuglänge und deren Querschnitt der Netzöffnung entspricht. Das gefangene Plankton wird sehr sorgfältig in Flaschen gespült und konserviert. Zur analystischen Bearbeitung bringt Hensen die den Planktonfang enthaltende Flüssigkeit durch Zusatz von verdünntem Alkohol auf ein bestimmtes Volumen, verteilt darin durch Schütteln das Plankton möglichst gleichmäßig und entnimmt mittels einer von ihm konstruierten Stoßpipette dem Gemisch genau gemessene Stichproben, welche nunmehr auf Objektträgern ausgebreitet und unterm Mikroskop — jede Art für sich — ausgezählt werden.

[1]) Hensen, V. Über die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Tieren. 5. Bericht f. wiss. Unters. d. deutschen Meere. Kiel 1887.

Leider führt aber diese Methode, die ursprünglich von HENSEN zur Bestimmung des Meeresplanktons ausgearbeitet und später durch APSTEIN den Verhältnissen des Süßwassers angepaßt wurde,[1]) in den planktonreichen Binnengewässern ausnahmslos zu falschen Resultaten. Das hatte ich bereits im Sommer 1893 bei Fängen im Ratzeburger See erkannt und 1901 ebendort ziffernmäßig bewiesen.[2]) Auch FRENZEL[3]) hat bei Untersuchungen im Müggelsee und KOFOID[4]) im Illinoisfluß gleiches gefunden und einige Jahre später hat LOHMANN[5]) dieselbe Beobachtung bei Meeresuntersuchungen gemacht. Trotz der großen Feinheit der Netzgaze (es kommen zwischen 5000 und 6000 Maschen auf den Quadratzentimeter) gehen zu Anfang eines jeden Aufzugs sehr viele der kleinsten Planktonten durch die Maschen, welch letztere sich aber bald mehr und mehr verstopfen und darum immer weniger Wasser durchlassen, bis schließlich das meiste samt seinem Planktongehalt vor der Netzöffnung wie vor einem dichtwandigen Gefäß vorbeigedrängt wird, sodaß man aus den oberen Wasserschichten häufig nur noch einen ganz kleinen Bruchteil des wirklich vorhandenen Planktons fängt. Auch die weitere Vorbereitung der Fänge und die Entnahme der Stichproben geben zu weiteren, wenn auch weniger wesentlichen, Fehlerquellen Veranlassung.

b) **Unsere Planktonmethode.** Weil nun bei der Elbuntersuchung möglichst sichere und gut vergleichbare Resultate aus der Sielwasser-Region wie aus dem »Reinwasser« oberhalb Hamburgs von größter Wichtigkeit waren, mußte zur Erlangung

[1]) APSTEIN, C. Das Süßwasserplankton, Methode und Resultate d. quantit. Untersuchung. 1896.

[2]) VOLK, RICH. Mitteilungen a. d. Naturhistorischen Museum XVIII. p. 138 bis 140 u. 174—177. (2. Beiheft zum Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anstalten XVIII. 1901).

[3]) FRENZEL, JOHS. Zur Planktonmethodik. — Biolog. Zentralblatt XVII. 1897.

[4]) KOFOID, C. A. On some important sources of error in the Plankton method. Science VI. 1897.

[5]) LOHMANN, G. Neue Untersuchung. üb. d. Reichtum d. Meeres an Plankton etc. — Wissensch. Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, N. F. VII. 1902.

solcher eine neue, zuverlässigere Methode ausgearbeitet werden. Zu diesem Zweck konstruierte ich eine »Planktonpumpe«, die hier von der Firma BOLDT & VOGEL nach meinen Angaben ausgeführt wurde.[1]) Sie besteht in der Hauptsache aus einer Rotationspumpe mit mechanischer Hebevorrichtung für den an langem Spiralschlauch befestigten Saugkorb und einem in der Druckleitung der Pumpe befindlichen zylindrischen Mischkessel von 100 Liter Inhalt. Eine Rotationspumpe mußte gewählt werden, weil die andauernd großen Mengen von Treibsand im Strombett der Elbe die Anwendung einer Kolbenpumpe ausschließen. Mit Hilfe dieser »Planktonpumpe« können aus jeder beliebigen Tiefe des jeweiligen Wasserstandes, wie auch aus der gesamten Wasserschicht vom Grund bis zur Oberfläche, genau gemessene Wassermengen mit ihrem vollständigen Planktongehalt gefördert werden. Nur zur Bestimmung der verhältnismäßig großen Copepoden und Cladoceren, und auch nur dann, wenn das Wasser an der betreffenden Fangstelle besonders arm an diesen Krebschen ist, werden große Wassermengen (bis zu 1200 Liter) durch ein Planktonnetz gepumpt; sonst ist der Gebrauch der Netze bei Quantitativfängen ausgeschlossen. Vielmehr werden zur quantitativen Bestimmung aller übrigen Planktonwesen (und auch der Kleinkruster, wenn sie das Wasser stärker bevölkern) aus dem genannten Mischkessel der Pumpe, nachdem sein Inhalt mit Hilfe eines durchgepumpten Luftstromes gleichmäßig gemischt ist, 25 Liter in weithalsige Sedimentierflaschen abgelassen und zur Abtötung und Erhaltung der Organismen mit Formalin versetzt. Nach einigen Tagen der Ruhe im Laboratorium sind alle Planktonwesen zu Boden gesunken und können, nach dem Absaugen der klar überstehenden Flüssigkeit, quantitativ genau in eine kleinere, vorher tarierte Flasche gespült werden. Hier fügt man dem Material bis zu einem bestimmten Gewicht einen mit Formalin versetzten Quittenschleim zu und verteilt es in diesem ganz gleichmäßig durch vorsichtiges Umschwenken. Von diesem innigen Gemisch, in welchem eine

[1]) Tafel III zeigt die Planktonpumpe auf der Dampfbarkasse »Gaffky«.

Entmischung durch Absetzen während der Arbeit gänzlich ausgeschlossen ist, werden dann auf der Analysenwage ausgewogene Stichproben (ähnlich wie bei der HENSEN'schen Methode die gemessenen) unterm Zählmikroskop ausgezählt.[1]) Die Zählergebnisse werden nicht wie von dem Begründer der Planktonanalyse auf die Wassermasse unter einem Quadratmeter Oberfläche (bei Meeresuntersuchungen), sondern, des ständig wechselnden Wasserstandes wegen, stets auf den Raummeter Wasser als Einheit berechnet.

Wie groß der Unterschied in den Ergebnissen beider Methoden ausfallen kann, ist aus der Tatsache zu ersehen, daß — bei vergleichenden Versuchen an einer bestimmten Stelle des Ratzeburger Sees — der Pumpenfang 22,4 mal so viel Planktonorganismen lieferte wie die entsprechenden Züge mit einem neuen Planktonnetz. In der Elbe fällt diese Differenz noch sehr viel größer aus, indessen ist das strömende und detritusreiche Elbwasser zu vergleichenden Versuchen nicht geeignet. Aus diesem Grunde hatte ich dieselben bei Windstille auf dem genannten Binnensee vorgenommen.[2]) (Übrigens arbeiten die Kieler Planktologen seit einigen Jahren ebenfalls mit einer Planktonpumpe.)

[1]) Ich bewahre seit $5^1/_2$ Jahren Hunderte von Planktonproben in Quittenschleim auf, in welchen bis heute durch das unbewaffnete Auge keinerlei organischer Bodensatz zu erkennen ist. — Nebenbei bemerkt, ist reiner, durch Schütteln von Quittensamen mit kaltem Wasser frisch bereiteter Quittenschleim ein vorzügliches Einbettungsmittel für lebende Kleintiere. Ciliaten und Rotatorien entfalten zwar ihr Wimperspiel, Copepoden und Cladoceren bewegen ihre Gliedmaßen, aber sie kommen nicht von der Stelle und können darum mühelos stundenlang lebend unter dem Mikroskop beobachtet werden.

[2]) Die genaue Beschreibung unserer Methoden findet sich in meinen beiden Schriften: »Die bei der Hamburgischen Elb-Untersuchung angewandten Methoden zur quantitativen Ermittlung des Planktons. Mit 3 Tafeln und 17 Textfiguren. — Mitteilungen a. d. Naturhist. Museum. (Jahrbuch d. Hamburg. Wissensch. Anstalten XVIII. 2. Beiheft 1901.) — Nachträge und Abänderungen in Hamburgische Elbuntersuchung VIII. »Studien über die Einwirkung der Trockenperiode im Sommer 1904 auf die biologischen Verhältnisse der Elbe bei Hamburg«. Mit einem Nachtrag über chemische und planktologische Methoden. Mit 2 Tafeln und 1 Karte. — Mitteil a. d. Naturhist. Museum XXIII. (Jahrbuch d. Hamburg. Wissensch. Anstalten XXIII. 2. Beiheft 1906.)

c) **Die Schöpfmethode.** Die neuerdings beliebte Schöpfmethode, bei welcher 25 oder 50 Liter Wasser geschöpft, durch ein Planktonnetzchen gegossen und dann Proben des Netzrückstands zur Auszählung gebracht werden, liefert nur die größeren Organismen quantitativ »zur Strecke«, während eine große Menge der kleineren Formen, ähnlich wie bei den HENSEN'schen Netzzügen, durch die Maschen schlüpft und damit verloren geht. Es handelt sich also hier höchstens um eine Bruttomethode, zumal sie ja auch nur Oberflächenplankton zu liefern imstande ist Mit Vorteil verwendbar ist diese Fangweise übrigens da, wo es sich um das Studium der tageszeitlichen Vertikalwanderungen der Planktonkruster in nicht fließenden Binnengewässern handelt.

d) **Die volumetrische Bestimmung des Planktons** durch Sedimentierung oder Zentrifugierung, die, wie ich schon an anderer Stelle näher gezeigt habe,[1]) selbst für stehende Gewässer nur einen recht zweifelhaften Wert hat, ist in Strömen mit namhaftem Detritusgehalt des Wassers, wie ihn ja auch die Elbe führt, gänzlich ausgeschlossen; Gewichts- und chemische Bestimmungen ganzer Fänge sind bei dem Elbplankton aus demselben Grunde zu verwerfen.[2])

B. Physikalische und chemische Methoden.

1. **Die Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit** des Wassers durch Versenken einer weislackierten Blechscheibe bis zur Grenze der Sichtbarkeit und Messung der überstehenden Wasserschicht kann bei Windstille in Teichen und Seen immerhin einen wertvollen Fingerzeig für den Planktongehalt des Gewässers geben. In unserm Untersuchungsgebiet würde aber die Verwendung auch dieses Hilfsmittels des großen Detritusgehaltes wegen, der noch dazu durch die Tidenbewegungen einem vielfachen Wechsel unterworfen ist, wertlos sein und nur eine nutzlose Zeitverschwendung bedeuten.

[1]) Mitteilungen a. d. Naturhistor. Museum XVIII 1901, p. 156.

[2]) Über die Gewichts- und chemische Wertbestimmung der Planktonkruster siehe unten Seite 18 und 44—45.

2. **Die Schwankungen des Luftdrucks** müssen auf jeder Fangfahrt beobachtet und notiert werden, weil diese Notizen später bei der Reduktion der analytisch gefundenen Werte des im Wasser gelösten freien Sauerstoffs unentbehrlich sind.

3. **Die Wasserwärme** wird bei unseren Fahrten an jeder Fangstelle und bei der Entnahme von Wasserproben zur chemischen Untersuchung gemessen, und zwar unter der Oberfläche und am Grunde, bei größeren Tiefen auch in der Mitte der Wasserchicht.

4. **Die chemischen Feststellungen** mußten auf den qualitativen Nachweis von Ammoniak, salpetriger und Salpetersäure und die quantitative Bestimmung des in den Chloriden enthaltenen Chlors, des im Wasser gelösten freien Sauerstoffs und der Oxydierbarkeit der im Wasser gelöst vorhandenen organischen Stoffe beschränkt werden.

Die Bestimmung des Chlors geschieht nach der MOHR'schen, die des Sauerstoffs nach der WINKLER'schen Methode. Eine große Anzahl von Parallelbestimmungen des Sauerstoffs mit dem »Tenax-Apparat« hat nicht befriedigt. Die gerühmte Zeitersparnis durch Verwendung dieses Apparates kann ich nicht bestätigen, und außerdem haben sich in den Resultaten mehrfach zu große Differenzen gegenüber der rein chemischen Methode ergeben. Für unsere Zwecke noch weniger geeignet ist die Abschätzung nach der HOFER'schen Farbentafel. Die Oxydierbarkeitsbestimmungen (nach KUBEL) werden nur noch im Wasser vorgenommen, das vorher durch BERKEFELD'sche Serumfilter gelaufen ist, weil das »Rohwasser« der Elbe meistens etwas zu hohe Zahlen ergibt, die suspendierten Stoffe setzen zu langsam ab und manche von ihnen lassen sich durch Papierfilter nicht zurückhalten.

Zur Verwertung der Sauerstoffzehrung konnte ich mich nicht entschließen, weil ich nach einer langen Reihe von Versuchen — in Dunkelkammer und Tageslicht — zu große Schwankungen in den Ergebnissen dieser Methode beobachtet hatte, wie das ja schon aus rein biologischen Erwägungen vorauszusehen war. Etwas

eingehender habe ich die Sauerstoffzehrung schon vor Jahresfrist besprochen,[1]) weitere Resultate werde ich später veröffentlichen.

Andere hydrochemische Bestimmungen konnten umsomehr unterbleiben, als solche, wie bereits bemerkt, dauernd in zwei anderen Staatslaboratorien ausgeführt werden.

In den letzten Jahren habe ich auch Wertbestimmungen unserer beiden wichtigsten Planktonkrebse, *Eurytemora affinis* POPPE und *Bosmina longirostris-cornuta* JURINE als Fischnahrung vorgenommen. Dabei wurden bestimmt »lebendes« Gewicht, Wassergehalt und Trockensubstanz, und in dieser wieder Muskelsubstanz, Fett, Chitin und Mineralsalze. Von weiter spezialisierten Untersuchungen in dieser Richtung mußte ich wegen Zeitmangel absehen.

C. Verschiedene Hilfsmittel.

Mikroskopische Dunkelfeld-Beleuchtung. Seit mehreren Jahren habe ich sowohl bei der mikroskopischen Durchmusterung der Planktonfänge, wie auch beim eingehenden Studium von Einzelformen, in weitgehender Weise die durch Abblendung des zentralen Lichtes erzielte sogenannte Dunkelfeld-Beleuchtung ausgenutzt. Doch während ich bis vor kurzem diesen Effekt durch schwarze Papierscheibchen (von empirisch gefundener Größe) die zwischen der zweiten und dritten Kondensorlinse oder über der obersten Objektivlinse eingeschaltet waren, nur in einer nicht ganz vollkommenen Weise erzielt hatte, hat neuerdings H. SIEDENTOPF vom Gelehrtenkollegium der Firma ZEISS die altbekannte Sternblende unter dem Kondensor mit Metallscheibchen von berechnetem Durchmesser versehen, und hat — das ist eine Hauptsache — den Kondensor durch Immersions-Öl mit der Unterseite des Objektivträgers verbunden. Die aus dem Kondensor austretenden, stark gebrochenen Randstrahlen gelangen durch totale Reflexion von der Oberseite des Deckglases als »Oberlicht« auf das Objekt, das nun helleuchtend auf dunklem Grunde erscheint. Diese Beleuchtungsweise gestattet nunmehr eine Aus-

[1]) Hamburgische Elb-Untersuchung VIII p. 53—55 (Mitteil. a. d. Naturhistor. Museum XXIII 1906.)

nutzung der Trockensysteme, wie sie mit denselben Objektiven bei durchfallendem Licht in vielen Fällen nicht zu erreichen ist.

Abgesehen von manchen sonst nur im gefärbten Zustand sichtbaren Geißeln gewisser Mastigophoren oder schwer erkennbaren Einzelheiten bei Rädertieren und Protophyten, sieht man mühelos durch das ZEISS'sche Apochromat 4 mm, in Verbindung mit den Kompensationsokularen 12 oder 18, sogar die lebende (ungefärbte) *Spirochaete pallida* SCHAUDINN im frischen Syphiliseiter. Dies ist ein Erfolg, welchen man bei durchfallendem Licht nur schwierig mit dem stärksten Immersionssystem erzielt.

Übrigens bedingen solche Höchstleistungen die Anwendung des dreiteiligen Kondensors von 1,4 numerischer Apertur, und als Einbettungsmittel Wasser oder eine Substanz von ähnlichem Brechnungsvermögen. Immersionssysteme können hier selbstverständlich nicht in Anwendung kommen.

Die Mikrophotographie. Wesentliche Dienste leistet uns die Mikrophotographie, die noch vor nicht sehr langer Zeit ihrer bis dahin fast durchweg nur wenig befriedigenden Resultate wegen wohl von den meisten Fachgelehrten kaum höher als eine interessante Spielerei eingeschätzt wurde. Erst mit Einführung der von ERNST ABBE berechneten »Apochromatsysteme«[1]) mit »Kompensationsokularen« durch CARL ZEISS in Jena gelangte dieser Zweig der Photographie zu höchster Bedeutung, und heute ist er, wie die Photographie überhaupt, vielfach zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel für die naturwissenschaftliche Forschung geworden.

Früher war man einzig und allein auf das äußerst mühevolle und zeitraubende Abzeichnen der mikroskopischen Bilder angewiesen, ein — trotz Zeichenprisma u. s. w. — doch nur subjektives Verfahren der Formenwiedergabe, dessen Erzeugnisse von einer ganzen Reihe äußerer und innerer Einflüsse auf den Zeichner (Nebenlicht, ungleiche Befähigung und Ermüdung des Auges,

[1]) Für die Mikrophotographie liegt der hohe Wert der ABBE-ZEISS'schen Apochromatsysteme z. T. in ihrer großen Lichtstärke, hauptsächlich aber im Fehlen der Fokusdifferenz, weil der optische mit dem chemischen Brennpunkt zusammenfällt.

verschiedenartige Auffassung des Gesehenen u. s. w.) abhängig und darum nicht immer zuverlässig gewesen sind. Dagegen erhält man jetzt bei richtiger Handhabung des mikrophotographischen Apparats und des photographischen Verfahrens auf der nie ermüdenden und nie phantasierenden lichtempfindlichen Platte absolut genaue Abbildungen der Objekte, und zwar bis über die äußerste Grenze des direkten mikroskopischen Erkennens durch normale Augen.

Der Nutzen, welchen die Mikrophotographie unseren biologischen Elbstudien gewährt, erstreckt sich hauptsächlich nach zwei Seiten hin Einmal gewinnt man unter Anwendung schwächerer Vergrößerungen charakteristische Gruppenbilder mikroskopischer Lebensgenossenschaften, und dann dienen die stärkeren Vergrößerungen — bis zur Höchstleitung der ZEISS'schen Apochromate — zu den eingehendsten Untersuchungen von Einzelorganismen. Diese Reihen von Abbildungen erlangen für uns vielfach den Wert wissenschaftlicher Dokumente.

Weil es sich bei unseren Untersuchungen häufig auch um die Abbildung von Tieren handelt, die bei Eintritt des Todes oder in Berührung mit Konservierungsmitteln ihre Gestalt bis zur Unkenntlichkeit verändern, oder die im Leben so beweglich sind, daß man Dutzende von Aufnahmen machen könnte ohne ein befriedigendes Bild zu erzielen, sah ich mich zur Konstruktion einer Vorrichtung genötigt, welche Momentaufnahmen der Organismen bei gleichzeitiger Beobachtung auf einer sekundären Visierscheibe gestattet. Der Apparat, der unmittelbar hinter dem Okular des wagerecht umgelegten Mikroskops eingeschaltet wird, besteht aus einem modifizierten Fallbrettschlitzverschluß, mit einem total reflektierenden Prisma und der genannten zweiten Mattscheibe. Solange dem Strahlengang durch den aufgezogenen Verschluß der Weg in die Kamera und zu der geöffneten Kassette versperrt ist, wird er rechtwinklig zur optischen Achse nach der Sekundärscheibe abgelenkt, die genau so eingestellt ist wie die Kassette mit der lichtempfindlichen Platte. Erscheint nun das Bild des betreffenden Geschöpfes in

wünschenswerter Stellung in der Mitte der zweiten Scheibe, so löst man den Verschluß aus und erzielt so eine Aufnahme im gewünschten Moment. Besonders empfindliche Tiere, z. B. verschiedene Rotatorien, reagieren übrigens auf die großen Lichtmengen die zur Erzeugung von Augenblicksbildern unerläßlich sind, ähnlich durch Formenentstellung wie auf chemische Konservierungsmittel, und darum mußte für sie noch ein besonderer Lichtschützer angebracht werden. Derselbe besteht aus einer bräunlichen Glimmerplatte, die zwischen dem Objekt und der Lichtquelle (Bogenlampe für 20 Ampère Stromstärke) eingeschaltet ist. Indem die Platte die Bestrahlung des Tieres genügend mildert, gestattet sie immer noch genaue Beobachtung des Bildes auf der Sekundärscheibe; aber im selben Augenblick, in dem der Verschluß ausgelöst wird, wird die Glimmerscheibe durch einen Hebel zur Seite geschoben und das Tier ist photographiert, noch ehe es Zeit zu einer Gestalt- oder Stellungsveränderung gefunden hat.

An Fahrzeugen hatten wir zu den Arbeiten in den Häfen und auf dem Strom bei Hamburg-Altona die Dampfbarkasse »Gaffky« (Taf. 3) des Hygienischen Instituts mit dem Motorboot »Rotenburgsort« der Stadt-Wasserwerke, zu den Fahrten bis zur Nordsee die beiden Staatsdampfer »Johannes Dalmann« und »Norder-Elbe« (Taf. 1) und für die Untiefen des Stromes außerhalb der Fahrrinne die Motorbarkasse »Strom- und Hafenbau XI« (Taf. 2) zur Verfügung.

Die systematische Bearbeitung des überaus formenreichen Materials, das auf hunderten von Fangfahrten aus unserem vielgestaltigen Arbeitsgebiet bis jetzt zusammengebracht ist, und das sich noch weiter vermehren wird, kann naturgemäß nur durch weitgehende Arbeitsteilung bewältigt werden. Es hat sich denn auch ein ganzer Stab von einheimischen und auswärtigen Spezialforschern in entgegenkommendster Weise zur Hilfeleistung bereit finden lassen, sodaß wir bis jetzt schon 9 Arbeiten veröffentlichen konnten.

III.

Ergebnisse.

Ziemlich vorgeschritten sind bis jetzt unsere floristischen und faunistischen Studien, und zu einem gewißen Abschluß gelangten die Untersuchungen über die Einwirkung der Sielwässer auf das Pflanzen- und Tierleben in der Elbe bei Hamburg-Altona. Dabei beanspruchen die Ergebnisse aus der Trockenperiode des Sommers 1904 einen besonderen Wert, weil sie unter der denkbar ungünstigsten Wasserführung des Stromes erzielt wurden.

Die ganz außerordentliche Armut dieses Sommers an atmosphärischen Niederschlägen hatte bekanntlich in den »stehenden« und fließenden Gewässern des größten Teiles von Europa überaus niedrige abnorme Wasserstände zur Folge; in der Elbe führte sie oberhalb Hamburgs zu monatelanger Unterbrechung der Schiffahrt und in ihrem Oberlauf sogar zu stellenweiser Trockenlegung des Flußbettes.

Es liegt auf der Hand, daß unter solchen Umständen die bei Hamburg in den Strom gelangenden Abwässer mit ihren gelösten organischen Stoffen bei weitem nicht diejenige Verdünnung, die von ihnen mitgeführten festen, fäulnisfähigen Körper nicht den Grad der Verteilung erfahren konnten, wie dies bei normaler Wasserführung der Fall ist. Entsprechend dieser Tatsache hätten sich Übelstände, die durch eine im Verhältnis zur Wassermenge allzugroße Zufuhr fäulnisfähiger Stoffe unzweifelhaft in jedem Gewässer entstehen, auch in unserem Arbeitsgebiet bemerklich machen müssen, wenn das vorhandene Elbwasser nicht mehr zu dem Grade der Verdünnung ausgereicht hätte, der zur Einsetzung (nicht bakterieller) »Selbstreinigungsvorgänge« (vergl. Seite 3 u. 48) unerläßlich ist.

Zum besseren Verständnis wichtiger biologischer Erscheinungen, wie sie durch unsere Untersuchungen festgestellt wurden, lasse ich hier den Abschnitt der chemischen Ergebnisse dem der biologischen vorausgehen.

A. Hydrochemische Ergebnisse.

1. **Die Vermehrung von Abwasser-Bestandteilen** in der Elbe bei Hamburg und Altona. Zu den normalen Bestandteilen eines jeden Flußwassers gehören unter anderem auch geringe Mengen von Chlornatrium und organischen Stoffen. Beide sind Stoffe, beziehungsweise Stoffgruppen, welche — ganz abgesehen von gewißen Industrieanlagen — in den Abgängen des menschlichen Haushaltes in sehr erheblichen Mengen auftreten. Daher unterliegt es keinem Zweifel, daß die Entwässerung der Wohnstätten von rund einer Million Menschen, mit der wir hier zu rechnen haben, dem Strom einen an sich bedeutenden Zuwachs an Kochsalz und fäulnisfähiger Substanz, von denen er aus seinen Oberlauf schon große, stets wechselnde Mengen mitbringt, zuführen muß; trotzdem aber werden wir gleich sehen, daß dieser Zuwachs im Verhältnis zur Wasserführung doch nur ein recht bescheidener ist.

An Urin liefert die hier in Betracht kommende Bevölkerung in 24 Stunden höchstens etwa 1000 kbm. und darin 11000 kg Kochsalz und 30000 kg gelöste organische Substanz, oder, ungünstig gerechnet, in der Sekunde 12 Liter Urin mit 130 Gramm Kochsalz und 360 Gramm organischer Substanz. Da nun aber die Norderelbe allein (für gewöhlich) im Durchschnitt 360 Sekunden-Raummeter Wasserzufluß hat, so ergibt sich aus der ganzen Urinmenge nur eine Anreicherung von 1 Teil Kochsalz auf 2700000 Teile und gelöste organische Stoffe 1 Teil auf 1000000 Teile Wasser, welche nicht mehr quantitativ nachweisbar sind, und die wir darum mit dem Ausdruck verschwindend klein bezeichnen dürfen, selbst wenn wir noch die organischen Stoffe aus den Fäkalien hinzurechnen, die in ihrer Gesamtmenge etwas weniger betragen als die aus der Urinproduktion.

Alle diese organischen Verunreinigungen, mögen sie sich aus dem menschlichen Stoffwechsel, von den Abfällen der Haushaltungen oder aus der Industrie herleiten, werden durch Selbstreinigung des Stromes zum größten Teil wieder aus dem Wasser entfernt.

Aus den vorstehenden Betrachtungen geht hervor, daß chemisch-analytische Vergleiche zwischen dem Wasser unseres

Sielwassergebietes mit demjenigen des »Reinwassers« oberhalb Hamburgs bei der verhältnismäßig geringen Feinheit der chemischen Methode kaum irgend welchen Unterschied erkennen lassen konnten. Dies war um so weniger der Fall, als zu den Schwierigkeiten, die sich aus der großen Verdünnung ergeben, noch zwei weitere hinzutraten:

1) führt das Elbwasser schon aus dem Oberlande wechselnd große Mengen gelöster und ungelöster (Detritus) organischer Stoffe mit sich und

2) enthält es ganz abnorme, ebenfalls ständig wechselnde Quantitäten Chlorverbindungen.

In beiden Fällen handelt es sich nicht nur um die durch atmosphärische Niederschläge hervorgerufenen, natürlichen Schwankungen, sondern hauptsächlich um die wesentliche Beeinflussung der Mengenverhältnisse durch die Abwässer mannigfacher Industrieanlagen im oberen Stromgebiet der Elbe.

2. **Der Chlorgehalt.** Ganz besonders sind es die Chlorsalze, deren normaler Bestand durch die Effluvien der Montanindustrie des Saalegebiets (Kaliumfabriken, Wasserhaltung von Bergwerken) einen ganz enormen Zuwachs von Chlornatrium und anderen Chloriden erhält, wobei die Mengen, je nach dem Stande der Industrie, zuweilen recht erheblich variieren. Obwohl man in Berücksichtigung all' dieser Umstände, wie schon vorhin bemerkt, bezüglich des Chlorzuwachses durch unsere Sielwässer, aus vergleichenden Analysen keinen Erfolg erhoffen konnte, mußte ich doch im Hinblick auf die Gesamtziele unserer Arbeiten, bei denen es sich um alle Grade des Salzgehaltes der Unterelbe bis zur Nordsee handelt, vom Beginn unserer Untersuchungen an jeder Fangstelle und bei jedem Fang den Chlorgehalt des Wassers feststellen.

Hunderte von Bestimmungen in Wasserproben, die auf der Strecke Gauert — Schulau (oberhalb der Brackwasser-Region) entnommen waren, hatten in der Zeit vom Mai 1900 bis Oktober 1905 sehr erhebliche Schwankungen des Chlorgehaltes ergeben. Abgesehen von dem für uns nicht kontrollierbaren Zufluß aus der

Montanindustrie des Saalegebietes, zeigte sich durchweg eine große Einwirkung der Wasserführung des Stromes auf die relativen Chloridmengen im Wasser. Bei hohen Wasserständen sinkt naturgemäß durch die größere Verdünnung der Salzgehalt, während er bei geringer Wasserführung steigt. So stieg 1900 das Chlor von 99,4 Mgr. im Liter im Mai während einer Trockenperiode mit dauernden östlichen Winden im Hochsommer desselben Jahres bis zu 356,2 Mgr. Viel geringer waren die Schwankungen während des Jahres 1902, indem sie sich zwischen 81,6 bis 106,5 Mgr. bewegten. Wie vorauszusehen war, stiegen die Chlorzahlen im Hochsommer 1904 sehr erheblich, nämlich bis zu 400 Mgr. fürs Liter, während meine höchste Beobachtungsziffer von 1905 (13. September) nur 193,5 war. Im Durchschnitt erhielt ich aus meinen Analysen im September des Trockenjahres 1904 367,2 Mgr. Chlor gegen 157,5 in der gleichen Zeit des folgenden normalen Jahres.

Aus einer Reihe älterer Untersuchungen des Elbwassers bei Hamburg, von 1852 bis zum Beginn unserer eigenen Feststellungen, gewinnt man übrigens — abgesehen von zeitweiligen Schwankungen — in der jahrzehntelang beobachteten andauernden Steigerung des Chlorgehaltes gewisse Anhaltspunkte für das Einsetzen und die Entwickelung der Kaliindustrie im Saalegebiet. Vor 1871 war das Elbwasser bei Hamburg normal salzig, sein natürlicher Chlorgehalt war lediglich von der Menge der atmosphärischen Niederschläge abhängig und bewegte sich nach den aus der Zeit von 1852 bis 1870 vorhandenen Analysen zwischen 18,5 und 29,7 Mgr. Chlor im Liter. 1871 fand Ulex dagegen schon 59,3, 1875 Schorer 85,2, 1887 Wibel 116,0, Wohlwill 1889 bereits 218,4 und 1892 gar 483,0 Mgr. Durch die Wasserhaltung der Mansfelder Gruben in Verbindung mit den Staßfurter etc. Laugen stieg plötzlich im Januar 1893 der Chlorgehalt auf 693,1 Mgr., welche einer Salzmenge entsprechen, die sich umsomehr durch den Geschmack des Wassers geltend macht, als es sich hier nicht nur um Kochsalz, sondern auch um einen namhaften Gehalt an Chlormagnesium handelt. Nach

einem rapiden Fallen im Frühjahr stieg der Chlorgehalt im August desselben Jahres noch einmal auf 605,1 Mgr., doch wurden meines Wissens solche Zahlen seitdem nicht wieder beobachtet, obwohl die Elbe von der Einmündung der Staßfurter etc. Laugen abwärts dauernd als abnorm salzig und überhaupt als der salzhaltigste Strom Europas zu gelten hat. Ein Vordringen des Chlorgehalts aus dem Brackwasser-Gebiet bis in die Gegend von Hamburg ist ausgeschlossen, ja selbst in der Trockenperiode 1904 konnte ich nicht einmal bei dem 17 Kilometer stromabwärts gelegenen Schulau auf chemischem Wege ein Vorrücken des Brackwassers bis zu dieser Stelle nachweisen.

3) **Die Oxydierbarkeit der im Wasser gelösten organischen Stoffe.** Die in ihrer Zusammensetzung meistens unbekannten Kohlenstoffverbindungen, welche man in ihrer Gesamtheit als »gelöste organische Substanz« bezeichnet, befinden sich großenteils in einer dauernden, von verschiedenartigen Faktoren beeinflußten Umwandlung. Unter Verbrauch von im Wasser gelöstem freien Sauerstoff, der bekanntlich für das Leben und Gedeihen der Wasserbewohner unentbehrlich ist, werden Stoffe zersetzt und zugleich neue gebildet, die mehr oder weniger eingreifend die inmitten solcher Vorgänge lebenden Organismen beeinflussen. Bei der außerordentlichen Vielgestaltigkeit und Veränderlichkeit des in der »organischen Substanz« vorhandenen Stoffgemisches ist eine Mengenbestimmung wie bei einem chemischen Individuum nicht möglich. Wir müssen uns vielmehr mit dem Vergleich der Zahlen begnügen, welche die zur Oxydation dieser Stoffe nötigen Mengen Sauerstoff oder Kaliumpermanganat liefern.

Dieser Verbrauch an Kaliumpermanganat schwankte in der warmen Jahreszeit normaler Jahre zwischen 25,2 und 33,9 Mgr. im Liter. Selbstverständlich mußte er bei geringerer Wasserführung des Stromes, die hier gerade so wie bei dem Chlorgehalt, gleichbedeutend ist mit einer erhöhten Konzentration, stärker werden. In der Tat ergaben demgemäß die Analysen im September 1904 bis zu 38,9 Mgr. Permanganat-Verbrauch aufs Liter.

Ausdrücklich muß hervorgehoben werden, daß das Elbwasser aus dem oberen Stromlauf mit einem relativ hohen Gehalt an organischen Stoffen — gelösten und ungelösten — bei Hamburg eintrifft. Auch auf die Menge dieser uns aus dem Binnenlande zugeführten Stoffe übt die dortige Industrie, ähnlich wie wir es bei den Chloriden gesehen haben, einen unverkennbaren Einfluß, und zwar sind es die Zuckerfabriken, die zur Zeit der »Zuckerkampagne« eine Steigerung des Gehalts an organischen Stoffen herbeiführen.[1]) Weil aber diese Steigerung in eine Zeit fällt, in welcher mit dem Sinken der Wasserwärme die Intensität der Lebensvorgänge der Wasserbewohner wesentlich herabgestimmt ist, verläuft sie in unserem Arbeitsgebiet ohne nachweisbaren schädigenden Einfluß auf Tier- und Pflanzenleben.

Wie bereits auf Seite 23 angeführt, erfährt der aus dem Oberlande mitgebrachte Gehalt des Elbwassers an organischen Stoffen durch unsere Sielwasser-Ergüsse selbstverständlich eine Anreicherung; sie macht sich aber nur in der Nähe der Sielmündungen, wo also die Verdünnung und Durchmischung der Abwässer mit dem Wasser des Stromes noch recht mangelhaft ist, bemerkbar, um sich weiter stromabwärts schon bald wieder der Beobachtung zu entziehen.

4) **Der Sauerstoffgehalt** eines Gewässers, d. h. sein Gehalt an gelöstem freiem Sauerstoff, steht im innigen Zusammenhang mit dem Grade der Verschmutzung des Wassers durch fäulnisfähige Stoffe, aber auch mit seinem größeren oder geringeren Reichtum an pflanzlichen und tierischen Wasserbewohnern.

Während reines destilliertes Wasser aus der Luft deren Bestandteile, also auch den Sauerstoff, einfach durch Diffusion aufnimmt und sich mit ihnen je nach dem zur Zeit herrschenden

[1]) Nach Weigelt werden in etwa 300 Zuckerfabriken des Elbgebietes täglich mindestens 2 000 000 Zentner Rüben verarbeitet, denen mindestens 1 000 000 Kbm. Fabrikabwässer mit (sehr niedrig gegriffen) täglich 500 000 Kg. organischer Substanz entsprechen; oder in 80 Tagen mittlerer Kampagnedauer 40 000 000 Kg, welche in die Elbgewässer gelangen (Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde Bd. III Heft 2 p. 231 1907).

Luftdruck und der Wasserwärme sättigt, treten im Wasser der freien Natur noch zwei Faktoren auf, die mit wechselnder Intensität den Sauerstoffgehalt beeinflussen: das sind auf der einen Seite die Produzenten, auf der anderen die Konsumenten des Sauerstoffs im Wasser.

Zu den Produzenten gehören — so lange sie leben — alle diejenigen pflanzlichen Geschöpfe, welche durch Assimilation die im Wasser vorhandene freie Kohlensäure[1]) tagsüber zerlegen, indem sie von deren Kohlenstoff, unter gleichzeitiger Abscheidung freien Sauerstoffs, der im Wasser gelöst wird, zum Aufbau ihres Körpers verwenden.[2]) Sauerstoffkonsumenten dagegen sind alle Tiere und neben ihnen alle toten organischen Stoffe, die entweder von Kadavern oder, als Auswurfstoffe, von lebenden Organismen herstammen. Im Leben verbrauchen die Tiere Sauerstoff zum Atmungsprozeß, während ihre flüssigen und festen Absonderungen ebenso wie die abgestorbenen Tier- und Pflanzenkörper als fäulnisfähige Substanz, durch die Vermittelung von Bakterien, bei diesem Zerfall große Sauerstoffmengen konsumieren.

Zusammenfassend können wir demnach sagen: »Der Gehalt eines Gewässers an freiem Sauerstoff ist das Produkt aus dem Zusammenwirken von Luftdruck und Wassertemperatur in Gemeinschaft mit den im Wasser sich abspielenden Lebensvorgängen seiner Bewohner.«

Zwar wird im allgemeinen ein Gewässer um so sauerstoffreicher sein, je weniger es mit fäulnisfähigen Stoffen belastet ist, doch kann hier, bei nicht allzu starker Verschmutzung, ein reicher Pflanzenwuchs ausgleichend wirken. Geht aber der Sauerstoffgehalt infolge von Fäulnisvorgängen, zumal bei gleichzeitig

[1]) Man gestatte mir den Gebrauch dieses handlicheren, altgewohnten Ausdrucks an Stelle des wissenschaftlicheren »Kohlensäure-Anhydrid« oder »Kohlenstoff-Dioxyd«.

[2]) Wenn dieselben Organismen bei der Atmung zwar wieder Sauerstoff aufnehmen, so ist dieser Verbrauch gegenüber ihrer Produktion verhältnismäßig so gering, daß wir ihn bei dieser Betrachtung übergehen können.

gesteigerter Entwickelung giftiger Zersetzungsprodukte wie Kohlen- und Schwefelwasserstoff, Schwefelammon etc., sehr stark zurück, so kann dadurch ein mehr oder weniger umfangreiches Absterben von Metazoën, besonders auch von Fischen, bewirkt werden, während viele zu den Protozoën gehörige Abwassertiere (vgl. S. 8) in solcher Brühe üppig gedeihen.

Die Gefahr des Fischesterbens droht bekanntlich besonders bei hoher Wasserwärme im Sommer, zu welcher Zeit die gesamte Lebenstätigkeit der Wassertiere (und mit ihr selbstverständlich auch der Sauerstoffverbrauch) eine wesentlich erhöhte ist. Dann kommt es zwar hier und da vor, daß Fischern ihr Fang bei unsachgemäßem Aufenthalt in der Nähe von Sielmündungen abstirbt, oder daß bei schwerem Gewitterregen oder bei sonswie veranlaßten ungewöhnlichen Sielergüssen an gleichen Stellen Jungfische eingehen, aber ein weitergreifendes Fischsterben, das auf allgemeinen Sauerstoffmangel zurückzuführen wäre, habe ich während unserer nunmehr schon acht Jahre andauernden Untersuchungen weder im Strom noch in den Häfen feststellen können. Vielmehr hatte ich ständig auf der Strecke zwischen Gauert und Schulau, einschließlich der Trockenzeit von 1904, einen Sauerstoffgehalt gefunden, der mehr als genügend war für das Sauerstoffbedürfnis selbst unserer sauerstoffhungrigsten Fischarten. Infolge reicher Produktion von Planktondiatomeen *(Asterionella, Melosira, Coscinodiscus)* wurde sehr häufig — zuweilen sogar noch innerhalb der Sielwasserregion — Übersättigung des Wassers mit Sauerstoff wahrgenommen. Die gefundenen Sauerstoffmengen schwankten zwischen 4,01 und 8,78 Kubikzentimeter im Liter.

Ebenso gefährlich, ja noch gefährlicher wie die Sommerwärme, kann bekanntlich auch die Winterkälte für das Tierleben im Wasser werden, sobald sich letzteres für längere Dauer mit einer Eisdecke überzieht. Dann kann sich in dem von der Luft abgeschlossenen Wasser der Sauerstoff, welcher durch die Atmung der Wassertiere sowie durch Zersetzungsvorgänge allmählich aufgebraucht wird, nicht wieder durch Diffusion ersetzen, und weil

zu dieser Zeit auch das Pflanzenleben auf seinen niedersten Stand angekommen ist, und damit dieser »Sauerstoffproduzent« seine Lieferungen auf ein Minimum reduziert hat, sinkt der Gehalt an »Lebensluft«, während das Wasser zu gleicher Zeit eine Anreicherung von Zersetzungsprodukten (Sumpfgas, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure etc.) erfährt.[1]) Bei stärker verschmutzten Gewässern bewirkt der Sauerstoffmangel das Ersticken vieler Wassertiere, insbesondere der Fische, und zwar in Konkurrenz mit Vergiftung durch die genannten Zersetzungsprodukte. Wenn nun auch in zugefrorenen Flüssen die Gefahr wesentlich geringer ist als in »stehenden« Gewässern, und in einem Strom von dem Wasserreichtum der Elbe meines Wissens überhaupt noch nicht beobachtet wurde, so liegt sie doch immerhin auch hier nicht ganz außerhalb des Bereichs der Möglichkeit.

Indessen ist es erstaunlich, wie rasch sich in einem Fluß die Aufnahme von Sauerstoff vollzieht, sobald sein Wasser wieder in Berührung mit der Atmosphäre kommt. So war im letzten Winter die Elbe oberhalb des Hamburgischen Gebietes auf weite Strecken zugefroren und hatte unter der Eisdecke einen Teil ihres Sauerstoffbestandes eingebüßt. Während das Elbwasser anfangs Januar bei Lauenburg nur 6,17 Kbzm. Sauerstoff im Liter enthielt, hatte es schon wenige Kilometer unterhalb des Eises bereits wieder soviel Sauerstoff aus der Luft aufgenommen, daß sein Gehalt in der Nähe Hamburgs auf 7,55 Kbzm. im Liter gestiegen war.

5. **Das Schwefeleisen im Elbschlamm.** Wie in den Ablagerungen mancher anderer Gewässer, verdient auch in der Unterelbe die Bildung und Sedimentierung von schwarzem Schwefeleisen Beachtung. Ihre Vorbedingungen haben wir wie anderwärts zum Teil in den biologischen, zum Teil in den hydrochemischen Verhältnissen des Stromes zu suchen.

Es gibt keine Lebewesen, somit auch keine Wasserbewohner,

[1]) Vergl. auch »Paulus Schiemenz, das Aussticken der Fische im Winter durch die Abwässer der Zucker- und Stärkefabriken«. Ztschr. f. Fischerei XI. 1903, Heft 1.

ohne Proteïnstoffe. Außer Kohlen- Wasser-, Sauer- und Stickstoff enthalten diese sehr kompliziert zusammengesetzten Körper auch bis über 2% Schwefel. Unter überaus verwickelten Vorgängen, welche man als Fäulnis und Verwesung bezeichnet, zerfallen diese Proteïnstoffe nach dem Absterben des Pflanzen- oder Tierkörpers derart, daß neben einer ganzen Reihe anderer Zersetzungsprodukte auch Schwefelwasserstoff und Schwefelammon auftreten, die sich in eisenhaltigen Gewässern — und die Unterelbe ist ein solches — mit den vorhandenen Eisenverbindungen zu Schwefeleisen umsetzen. Der im Wasser unlösliche spezifisch schwere Körper sinkt an weniger bewegten Stellen des Stromes zu Boden und trägt hier mit der Zeit zur Bildung einer schwarzen Schlammschicht bei. Von diesen weit verbreiteten, seit den Anfängen organischen Lebens in allen eisenhaltigen Gewässern waltenden Vorgängen, geben uns übrigens noch heute Schwefeleisen-Versteinerungen urweltlicher Tiere und Pflanzen Kunde und zwar aus Zeiten, zu welchen noch lange keines Menschen Stoffwechsel-Reste »die deutschen Flüße verpesteten«, (wie ein modernes Schlagwort lautet).

In der Elbe haben wir aber außer dem genannten noch einen zweiten Faktor, der sehr wesentlich zur Schwefeleisen-Bildung beiträgt. Außer dem bereits erörterten großen Reichtum an Chloriden, enthält das Elbwasser auch nicht unerhebliche Mengen von gelöstem Gips und anderen Sulfaten. Diese werden in Gegenwart organischer Stoffe durch Bakterienarbeit zu Sulfiden bezw. Sulfhydraten reduziert, die ihrerseits dann ebenso mit den im Wasser gelösten oder fein verteilten ungelösten Eisenverbindungen durch Wechselzersetzung Schwefeleisen bilden wie die schwefelhaltigen Zersetzungsprodukte der Eiweißkörper. Daß dies von Unwissenden so sehr gefürchtete Schwefeleisen weiter nichts ist, als das sichtbare Endprodukt eines Teils der vielgestaltigen Selbstreinigungsprozeße eines Gewässers, kann man auch, fern von irgend welchen menschlichen Zutaten, an jedem eisenhaltigen Waldbach, aber auch in sehr hohem Grade in den Gräben vieler unserer Marschwiesen beobachten.

Der Zuwachs, welchen die Proteïnstoffe aus den Abwässern Hamburgs u. s. w. zur Schwefeleisenbildung bringen, ist nur ganz gering, gegenüber der normalen Produktion dieses Körpers in der Unterelbe.

B. Biologische Ergebnisse.

1. Fauna und Flora der Uferzone und des Grundes.

a) Der Oberlauf der Elbe oberhalb Hamburgs bis Gauert. Dieser Abschnitt ist, wie das Strombett im Untersuchungsgebiet überhaupt, äußerst arm an phanerogamischen Pflanzen und damit auch an solchen Tieren der Uferzone, deren Gedeihen an einen reichen Pflanzenwuchs gebunden ist. Weder die Steinböschung des Ufers (vergl. Seite 5), noch der Treibsand des Grundes sind hier der Ansiedelung von Gefäßpflanzen günstig, und die wenigen, die zwischen den Steinen der Böschung meist nur ein kümmerliches Dasein fristen, können weder für die Wasserfauna, noch für die biologischen Vorgänge im Wasser in Betracht kommen. Aber selbst die unter Wasser auf den Steinen des Uferschutzes wachsenden Vertreter der Mikroflora die (abgesehen von verschiedenen Grünalgen) aus seßhaften Diatomaceen und Schizophyceen besteht, sind nur wenig entwickelt und beherbergen darum nur einen bescheidenen Bestand von Kleintieren: Protozoën, Rotiferen, Würmer und kleine Kruster, ferner einige Insektenlarven und nur sehr wenige Mollusken.

Augenscheinlich trägt zu dieser, schon durch die Uferverhältnisse an sich erklärlichen Dürftigkeit noch ganz besonders auch die energisch spülende Wirkung der Kielwellen von ständig vorübereilenden Schleppern und anderen Dampfern bei, und zweifellos sind diese, die Böschung bei mittlerem Wasserstand bis über ihre Krone abfegenden Wellenkämme auch geeignet, das Anhaften von Fischlaich gründlich zu verhindern.

Ein Bild üppigen Pflanzenlebens zeigt dagegen das Gebiet zwischen der Krone der Uferböschung und der Basis der Deiche. Vielfach zwischen Weidengebüsch wachsend, verbreiten sich hier,

entweder in zusammenhängenden Beständen, oder zwischen solchen eingestreut, jene Vertreter der Flora, die wir überall in dem Marschboden des Uferrandes unserer Binnengewässer zu finden gewohnt sind. Indessen wird dieser überreiche Bestand von Uferpflanzen nur ausnahmsweise bei Hochwasser überflutet und bleibt darum ohne merklichen Einfluß auf das Tierleben im Strom.

In der Nähe der Gehöfte wird die Steinböschung vielfach von Prielen und kleinen Bootshäfen unterbrochen, deren Seiten meistens durch Bollwerke geschützt sind. In diesen verhältnismäßig ruhigen Einschnitten findet man vorwiegend Schlammgrund und in ihm wurzelnd eine besser als im Strombett entwickelte Vegetation. Innerhalb der Bollwerke wachsen an den Rändern dieser Einschnitte nicht nur die charakteristischen Uferpflanzen, sondern wir begegnen zwischen denselben auch einer Reihe flutender und schwimmender Phanerogamen. Dementsprechend hat sich denn auch hier, im Schutz vor zu starker Wasserbewegung und unter günstigen Nahrungsverhältnissen, ein reicheres Tierleben als an den Steinböschungen des Elbbettes angesiedelt.

b) **Die Dove-Elbe und Moorfleether Konkave.** Ähnlich wie in den Prielen finden wir die Verhältnisse von Fauna und Flora an vielen Stellen der »Dove- und Gose-Elbe« und noch mehr in der »Alten Dove-Elbe«, sowie in der »Moorfleether Konkave«. Die beiden letztgenannten Abschnitte bilden eigentlich eine zusammenhängende, stille Bucht, welche in ihrem zurückliegenden Teil — wie bereits auf Seite 4 angeführt — bis zu einem gewissen Grad, d. h. soweit dies innerhalb einer gemäßigten Tidenbewegung des Wassers möglich ist, den biologischen Charakter eines Altwassers zeigt. Entsprechend der hier stärker entwickelten Wasserflora (unter der wir auch einem interessanten Wasserfarn, *Salvinia natans,* begegnen), hat sich hier, besonders auch an großen Beständen älteren Floßholzes, ein bemerkenswerter Reichtum von niederen Wassertieren eingefunden.

Im Verlauf der Ebbe wird der Schlammgrund mit seinem Bestand an Würmern, Schnecken und Muscheln auf große Strecken

frei gelegt, wodurch viele Vögel, wie Störche, Reiher, Kibitze, Uferläufer, sowie Scharen von Möven und Fluß-Seeschwalben herbeigelockt werden, zumal ja auch beim Sinken des Wasserspiegels Lachen mit größeren und kleineren Fischen zurückbleiben.

c) **Die Bille.** Eine noch üppigere, ja stellenweise übereiche Flora, mit *Villarsia nymphaeoides* als Charakterpflanze, hat die Bille. Sie ist durch eine Schleuse von der Elbe abgesperrt und dadurch der Einwirkung von Ebbe und Flut entzogen. Trotz der Aufnahme von z. T. recht bedenklichen Fabrik-Abwässern, hat dieses kleine Flüßchen, seinem starken Pflanzenwuchs entsprechend, auch eine reiche und vielgestaltige Fauna, in der neben *Cordylophora lacustris* und interessanten Bryozoën (z. B. *Pectinatella magnifica, Lophopus, Fredericella, Paludicella* und *Cristatella*) die Mollusken, aber auch Insekten, Hydrachniden etc., durch Formen- und Mengenreichtum auffallen. Nahe bei ihrer Mündung erweitert sich die Bille zu dem teichartigen »Billebrack«.

d) **Die Alster.** Weit weniger reich an Pflanzen und Tieren ist das Alsterflüßchen, das bei Eppendorf die durch Fabrik-Abwässer stark verschmutzte, aber nur wenig Wasser führende Tarpenbeck aufnimmt und sich bald darauf zu dem seenartigen Becken der Außen- und Binnenalster erweitert. Das Ufer der Binnenalster ist gänzlich, das der Außenalster zum großen Teil durch solide Mauerung geschützt, die freilich bei angrenzenden Privat-Grundstücken vielfach durch Bollwerk ersetzt wird. Auf weite Strecken fehlt indessen auch dieser Uferschutz, und wir sehen Geröll und Grasnarbe bis zur Wasserfläche herantreten. Der teils sandige, teils schlammige Grund beherbergt Paludinen und viele Zweischaler, unter letzteren in besonders großer Anzahl die an Steinen, Holzwerk u. s. w. oft in dicken Klumpen haftende *Dreyssensia polymorpha;* stellenweise sind auch Chironomuslarven in Menge vorhanden.

Reich entwickelt zeigt sich das Pflanzenplankton der beiden Alsterbecken; *Clathrocystis* gibt zuweilen zu sehr starker »Wasserblüte« Veranlassung. Das Zooplankton tritt dagegen auffallend

zurück und [illegible]e besondere Armut an Rädertieren erkennen. Auch die [illegible]krebse sind bis auf *Bosmina coregoni,* für welche die [illegible]ster eine bemerkenswerte Brutstätte bildet, viel seltener als im Hafengebiet. Öfter als dort findet man übrigens einzelne Formen wie *Sida crystallina, Daphnia longispina* und *Leptodora Kindtii.* Ähnlich der Bille ist auch die Alster durch Schleusen von der Elbe abgesperrt und damit der Tidenwirkung entzogen.

e) **Die Fleete,** vielfach überbrückte Kanäle, welche ganze Stadtteile durchziehen, sind für kleine Fahrzeuge, wie Schuten, Ewer, flachgehende Barkassen und Schlepper, bei mittlerem Wasserstand schiffbar. Sie werden z. T. durch Mauern, z. T. durch Bollwerk eingedämmt und haben sehr verschiedene Breite. Ihr durchweg mehr oder weniger verschlammter Grund ist vielfach mit Scherben, leeren Konservenbüchsen etc. nebst den verschiedenartigsten, in allen Stadien der Zersetzung befindlichen Abfällen aus Warenspeichern und Wohnungen wie übersät. In den meisten Fleeten ist die Wasserströmung gering und fast allein von der Tidenbewegung abhängig; bei Niedrigwasser liegt ihr Schlammgrund großenteils zu Tage und ist auch zuweilen der direkten Bestrahlung durch die Sonne ausgesetzt. Indessen kann diese Wirkung der Sonne, der hohen Gebäude wegen, die sich am Rande dieser Wasserstraßen erheben, keine langandauernde und darum auch keine tiefeingreifende sein. Gleichwohl scheint sich hier doch ein gewisser Einfluß auf einen Teil des Tierbestandes zu äußern, der augenscheinlich im Hochsommer etwas zurückgeht, ohne indessen jemals gerade arm zu werden.

Trotz des Zusammentreffens offenbar ungünstiger Verhältnisse, entwickelt sich vielmehr, wenigstens zeitweise, in diesen Kanälen ein recht reiches Tierleben. Neben Würmern (hauptsächlich Tubificiden und Hirudineen) nehmen hier — im Gegensatz zu anderen Angaben — die Mollusken mit einer ganzen Reihe von Formen eine hervorragende Stellung ein. Mehrfach wurden im Frühling und zu Anfang des Sommers Mauern und Bollwerke

mit Bythinien und Limnaeen[1]) dicht besetzt gefunden, während der Grund grosse Mengen von Paludinen und Sphärien lieferte. Außer von den genannten, werden die Fleete auch noch von anderen in der Elbe gefundenen Tiergruppen bevölkert.

f) **Die Hafenbecken,** von welchen India- und Grasbrookhafen, die Sackgassen darstellen, ohne Wasserdurchfluß sind, bilden tiefe und breite, fast durchweg mit solidester Kaimauerung aus Steinquadern eingefasste Abschnitte. Mit wenigen Ausnahmen sind sie für Seeschiffe bestimmt und dann bis zu 10 Meter Tiefe ausgebaggert. Unter diesen Verhältnissen ist das Auftreten von Gefäßpflanzen selbstverständlich ausgeschlossen. An den Mauern und mehr noch an den Dükdalben machen sich Rasen von *Oscillatorien,* Diatomaceen, Grünalgen u. s. w. bemerklich; irgendwie hervortretende Bestände von festsitzenden Wasserpilzen fehlen dagegen. Neben grauem Ton fördert das Grundnetz Sand, dazu fast überall organischen Detritus, der sich auf dem Boden als lockere Moddeschicht von wechselnder Stärke, seltener als Schlick abgelagert hat. In dieser Modde- bezw. Schlammschicht leben große Mengen von Detritusfressern: Protozoën, Philodinaeen, Würmer (Tubificiden) und Mollusken — neben vorwaltenden Bivalven auch Paludinen, Bythinien etc. —, die alle in dem organischen Detritus reichliche Nahrung finden. Pflanzenfresser dagegen, soweit sie nicht von der Algenflora leben, sucht man hier vergeblich.

Zwar spielen sich in den Schlammmassen der Tiefe ununterbrochene Zersetzungsvorgänge ab, in der warmen Jahreszeit stärker als in der kalten, doch können sie niemals mit solcher Intensität auftreten, daß sie den Lebewesen gefährlich werden. Zweifellos ist eine genügende Aufnahme bezw. Produktion von Sauerstoff vorhanden, um die Atmungsbedürfnisse einer überaus reichen Grundfauna von Detritusfressern, Raubtieren und

[1]) Bei dem gänzlichen Mangel an grösseren Wasserpflanzen sind die Pflanzenfresser hier auf die Ernährung durch Planktonalgen angewiesen; den Detritusfressern werden die Fleete vielfach zu »Fettweiden«.

Omnivoren vollständig zu befriedigen. Durchweg sind die verschiedenen Hafenbecken, darunter selbst der Petroleumhafen, auffallend fischreich; Aale werden in großer Menge gefangen.

g) Der **Altonaer Hafen** ist z. T. offene Reede, z. T. wird er vom freien Strom durch einen langen, aus Steinschüttung hergestellten, von oben und unten offenen Leitdamm getrennt. Auch dieser Hafen besitzt eine solide Kaimauerung, doch finden wir in ihm verhältnismäßig mehr Holz verwendet als in den verschiedenen Hamburger Häfen.

Wenn wir berücksichtigen, daß die Stadt Altona-Ottensen vollständig im Bereich dieses Hafens entwässert, so wird es uns nicht wundern, wenn wir an seinen Mauern und mehr noch an dem Holze seiner Bollwerke, Pontons, Dükdalben u. s. w. mehr oder weniger kräftig entwickelte, zu Zeiten lammfellartige Bezüge von Abwasserpilzen finden. In erster Linie sind es *Sphaerotilus natans* und *Cladothrix dichotoma*, zeitweilig auch *Leptomitus lacteus* (untermischt mit anderen *Saprolegniaceen*), die hier ihre Lebensbedingungen als typische Abwasser-Organismen finden; *Beggiatoa* wurde dagegen — wohl infolge der für sie zu starken Wasserbewegung — nicht in der Ausdehnung getroffen, die man unter den gegebenen Umständen hätte voraussetzen dürfen. Der Schlammgrund ist sehr reich an Detritusfressern, besonders an Cycladen und Tubificiden. Schon an dem nur 2 Kilometer stromabwärts von der Haupt-Sielmündung Hamburgs und in größerer Nähe der Sielergüsse Altonas gelegenen Schlengen,[1]) am unteren Ende des Leitdammes nimmt *Sphaerotilus natans* Formen an, die nach R. Kolkwitz charakteristisch sind für einen vorgeschrittenen Abbau der im Wasser vorhandenen fäulnisfähigen Stoffe. Noch weitere 3 Kilometer abwärts von dieser Stelle, also nur 5 Kilometer von der Hamburgischen Haupt-Sielmündung entfernt, waren auch die letzten Reste von schwimmenden,

[1]) Eigentlich schwimmende Faschinen, hier aber aus Balken und Bohlen hergestellte, flache Gerüste, die, an den Dükdalben verankert, bei jedem Wasserstand an der Oberfläche schwimmen.

makroskopisch erkennbaren Sphaerotilusflocken aus dem Wasser verschwunden.[1])

Zwischen den seßhaften Pilzbeständen der vorhin genannten Schlengen findet man eine ausgedehnte Lebensgenossenschaft von Abwasserorganismen, von welchen indessen schon mehrere als für wenig verunreinigtes Wasser bezeichnend gelten, während sich auch noch Pflanzen und Tiere hier angesiedelt haben, die den Aufenthalt in schmutzigem, sauerstoffarmen Wasser nicht auf die Dauer zu ertragen vermögen. Dicht unter der Wasser oberfläche leben hier dauernd und in großen Mengen beisammen: *Sphaerotilus natans und Cladophora glomerata* (besetzt mit *Rhoicosphenia curvata);* in geringerer Menge *Cymbella cystula, Gomphonema, Coconeïs pediculus, Nitzschia palea, Hantzschia amphioxys* und *Synedra ulna.* Zu diesen zum Teil ausgesprochenen Bewohnern des verdünnten Abwassers kommen dann als Typen des weniger verschmutzten Wassers: *Scenedesmus acutus. Diatoma vulgare* und *Melosira varians,* sowie weiter noch eine große Reihe Diatomaceen, die überhaupt nicht zu den Bewohnern des verunreinigten Wassers gezählt werden. Zwischen diesem dichten Gewirre von Pilzen und Algen lebt eine reiche Kleinfauna. Zumeist sind es Abwasser-Protozöen, wie *Paramaecium caudatum* und *Carchesium Lachmanni,* dazwischen aber auch wieder Ciliaten des reineren Wassers und von Metazoën, neben Mückenlarven und verschiedenen Würmern, *Lumbricillus lineatus* (Müller), der nach MICHAELSEN ein ausgesprochener Abwasser-Bewohner ist, in auffallender Menge auch *Gammarus pulex,* ein gegen Verschmutzung

[1]) Gegenüber der Tatsache, daß infolge der Sielergüsse Dresdens noch 52 Kilometer unterhalb dieser Stadt makroskopische *Sphaerotilusflocken* in Menge im Elbwasser treiben, spricht das Verhalten dieses Abwasserpilzes in unserem Untersuchungsgebiet überzeugend für die günstige Einwirkung der Gezeiten auf die Selbstreinigungsvorgänge in der Unterelbe (vergl. Seite 3, 48 und 54).

Während ich diese Angaben Herrn Prof. KOLKWITZ verdanke, schreibt mir neuerdings Herr Prof. LAUTERBORN, dem vom Reichsgesundheitsamt die biologische Untersuchung des Oberrheins übertragen ist, daß er dort in einem Falle Sphärotilusflocken noch bis über 60 Kilometer stromabwärts von der Infektionsstelle verfolgen konnte.

empfindliches, sehr sauerstoffbedürftiges Tier. Im Sommer sind außerdem größere Flächen des Holzes mit einem Süßwasser-Schwamm (*Ephydatia fluviatilis*) überzogen.

Ich gebe dieses Bild einer für die betreffende Stromstelle bezeichnenden Biocönose etwas ausführlicher, um zu zeigen, wie unter Umständen auch einmal »Leitorganismen« für recht verschiedene Wasserwerte dauernd in großer Eintracht zusammenleben können! Die Anwesenheit so verschieden gearteter, darunter recht sauerstoffhungriger Organismen ist — trotz der noch merklich vorhandenen Abwasser-Bestandteile — durch die vielfältige Anwesenheit von Sauerstoffproduzenten und durch die Lage der betreffenden, ohne Unterbrechung von den Wellen bespülten Örtlichkeit zu erklären. Entsprechend den vorgeschrittenen Reinigungsvorgängen hat das Grundnetz hier fast reinen Sand zu Tage gefördert.

h) **Unterhalb des Altonaer Hafens** hören die zusammenhängenden Kaimauerungen und Bollwerke auf, das Ufer wird flach und bietet das Bild eines sandigen, stellenweise mit Geröll bedeckten Strandes. Bei Oevelgönne und noch etwas weiter hin läßt sich zuweilen, aber durchaus nicht ständig, ein dünner Schlicküberzug erkennen, der indessen immer wieder bei stärkerer Wasserbewegung weggespült wird, so daß es hier nicht zu dauernden Schlickablagerungen von Bedeutung kommt.

Hin und wieder, besonders bei starkem Wellengang während der Fluttide, werden größere Mengen **lebender** Mollusken (hauptsächlich Paludinen) an den Strand geworfen, wo nach Eintritt der Ebbe viele von ihnen liegen bleiben. In der Sommerwärme, zumal bei direkter Bestrahlung durch die Sonne, sterben diese Tiere bald ab und gehen in Fäulnis und Verwesung über. Nur Unwissenheit und gänzlicher Mangel an Beobachtungsgabe kann in diesem Vorgang die Folge einer allgemeinen »Schneckensterbe« im Flußbett erblicken.

Ähnlich wie oberhalb Hamburgs ist auch hier die Uferflora eine äußerst dürftige und darum auch der Entwickelung einer entsprechenden Fauna nicht günstig. Aus der Tiefe des Fahr-

wassers bringt das Schleppnetz stellenweise eine erhebliche Menge von Schnecken und Zweischalern (Sphaerien und Pisidien) herauf, während andere Strecken an einer großen Armut der Grundfauna leiden, eine Erscheinung, die wesentlich durch die Schrauben der großen Seedampfer und den ununterbrochenen Baggereibetrieb hervorgerufen wird. In den muldenartigen Vertiefungen des flachen Wassers südlich von der Fahrrinne ist der Tierbestand durchweg bedeutender, auch bilden diese Örtlichkeiten hauptsächlich die Brutstätten für die Copepodenmassen, von denen weiter unten eingehend zu berichten sein wird.[1])

2. Das Plankton.

a) **Allgemeines, qualitative Ergebnisse.** Wie bereits im ersten Teil dieser Mitteilungen angeführt wurde, darf man sich unter »Flußplankton« (Potamoplankton) durchaus keine spezifische Genossenschaft von Schwebewesen denken. Vielmehr finden wir in ihm nicht nur alle Planktonorganismen der »stehenden« Gewässer, sondern auch noch eine unbegrenzte Formenreihe erratischer Ufer- und Grundbewohner, welche durch die Wasserbewegung aus den angestammten Wohnsitzen entführt wurden und zwischen die echten Planktobionten geraten sind, mit denen sie nun, heimatlos geworden, als Reisegenossen weiterziehen, wenn sie nicht irgend ein günstiger Zufall wieder in ruhiges Wasser führt, in dem sie zu Boden sinken und dann wieder in altgewohnter Weise weiterleben können. Aber selbst die ausgesprochenen Planktontiere haben in der Elbe oberhalb Hamburgs nur zum geringeren Teil, sozusagen auf der Reise, das Licht der Welt im strömenden Wasser erblickt. Ihre wirkliche Heimat ist, wie die der meisten Erranten, ebenfalls in wenig bewegten Altwässern, langsam fließenden Nebengewässern und besonders auch in den tausenden von stillen

[1]) Die Ufer- und Grundfauna soll in späteren Vorträgen eingehender besprochen werden.

Wasserwinkeln zu suchen, die sich zwischen den Buhnen bilden, welche bis oberhalb von Torgau zur Stromregulierung (vgl. Seite 4) angelegt sind. Sie alle, Euplanktonten und Genossen, werden von den Fluten der Strommündung und damit dem sicheren Tode im Salzwasser zugeführt. Wohl kann bei manchen Formen auf der weiten Reise, wie schon angedeutet, noch eine Tochtergeneration erstehen, aber sie ist sicher dem Untergange ohne weitere Nachkommen geweiht, und damit ist auch jede Möglichkeit der Entwickelung von »Anpassungsformen an das strömende Wasser« ausgeschlossen.

Für gewisse Bestandteile des Unterelb-Planktons, besonders für die große Mehrzahl der Bosminen, bilden unsere Hafenbecken die Brutstätte, während die Copepoden *(Eurytemora)*, welche den Strom von Hamburg bis zur Mündung zeitweise in ungeheuren Schwärmen bevölkern, von den muldenartigen Vertiefungen der flacheren Stellen des Strombettes ihren Ausgang nehmen.

Etwas anders, als mit dem Zooplankton, scheint es sich mit der Mengenentfaltung gewisser Planktonalgen zu verhalten, deren Vermehrungsfähigkeit ja bekanntlich eine viel größere ist, als die der Tiere. Wenn auch vielleicht noch die unmittelbaren Vorfahren der im Strom auftretenden Melosiren und Asterionellen mit dem Zooplankton die gleiche Heimat teilen, so muß doch zugestanden werden, daß das strömende Wasser ihrer weitgehenden Vermehrungsfähigkeit anscheinend keinerlei Abbruch tut, und daß darum die in unserem Arbeitsgebiet beobachteten Massen dieser Diatomaceen zum großen Teil im Strom selbst erzeugt sein können. Ganz anders verhält es sich dagegen mit den ursprünglich marinen Formen *Coscinodiscus subtilis* und *Coscinodiscus concinnus,* die sich im Unterelbgebiet auch vollkommen dem Leben im Süßwasser angepaßt haben und darum — ähnlich wie *Eurytemora affinis* — durch alle Grade des Salzgehaltes im unteren Elbbett gleich gut gedeihen. Beide kommen zwar auch noch oberhalb Hamburgs vor, werden aber weiter hinauf immer seltener, während hier die *Melosira*-Arten (ausgesprochene Süß-

wasseralgen) häufiger und in größeren Mengen auftreten.[1]) Abwärts vom Hafengebiet dagegen geben sie durch ihr massenhaftes Vorkommen häufig Veranlassung zu dem Phänomen einer düsteren Wasserblüte, die der Unkundige, gleich der grauen Wolke der Copepodenschwärme, als »Elbschmutz« zu bezeichnen pflegt. Schon aus dem hier Gesagten ist ersichtlich, daß die qualitative Zusammensetzung des Elbplanktons bei Hamburg eine bunte und formenreiche sein muß. Nicht nur bringt die Elbe aus dem Binnenland viele Arten und Abarten ihres ausgedehnten und vielgestaltigen Stromgebiets herab, sondern es rücken auch, wie wir gesehen haben, Formen aus dem Mündungsgebiet — Tiere und Pflanzen — bis zu uns herauf, die, wie gesagt, mit besonderem Anpassungsvermögen an das Süßwasser begabt sind. Um das Maß voll zu machen, liefern Ufer und Grund noch viele ihrer Bewohner zu der im Wasser treibenden Organismenmenge; sie werden zugleich mit den »legitimen« Planktonkomponenten gefangen und gelangen mit diesen zusammen zur wissenschaftlichen Bestimmung. So konnten wir denn auch bis jetzt, allein im Süßwasser und abgesehen von einer Reihe zweifelhafter Elemente, 424 Metazoën, 330 Protozoën und 827 Protophyten, im ganzen 1584 Arten und Abarten feststellen, von denen übrigens verschiedene nur im September 1904 beobachtet wurden. Denn neben anderen eigenartigen Erscheinungen brachte uns die Trockenperiode dieses Sommers auch einen ausgesprochenen Artenzuwachs der Wimper-Infusorien und, unterhalb Hamburgs, der Diatomaceen. Unter den letzteren machten sich verschiedene Salzwasserformen bemerklich, die, augenscheinlich infolge der durch den Wassermangel geringer werdenden Strömung, vorübergehend bis in die

[1]) Daß schon seit langen Zeiten ein solches Zusammenleben von *Coscinodiscus*- und *Melosira*-Formen besteht, konnten wir in Material aus der mineralogischen Sammlung des Museums, Proben aus dem unteren Diluvialton von Weningen bei Dömitz (ca. 100 Kilometer oberhalb unseres Arbeitsgebiets) sehen. In diesem Ton hat unser botanischer Mitarbeiter H. Selk unter anderem auch 5 *Melosira*- und 3 *Coscinodiscus*-Arten bestimmt.

Gegend von Schulau vorgedrungen waren. Die meisten Ciliaten besonders die ausgesprochenen Saprozoën unter ihnen, wurden zur selben Zeit ebenfalls in größerer Menge beoachtet als in normalen Jahren.[1])

b) **Quantitative Ergebnisse.** Von nicht zu unterschätzendem wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Interesse sind die Ergebnisse unserer quantitativen Planktonanalysen. Diese mühevolle und zeitraubende Zählarbeit wurde vor 7 Jahren in der Voraussetzung begonnen, daß etwaige das Tierleben schädigende Wirkungen der Abwässer in einer Abnahme besonders empfindlicher Planktontiere innerhalb der Sielwasserzone gegenüber dem »Reinwasser« zur Geltung kommen müßten. Aus Hunderten von Zähl-Analysen hat sich indessen keine derartige Wirkung erkennen lassen; es zeigten sich vielmehr gerade im Hafengebiet und unterhalb desselben einzelne Tierarten, und zwar gerade die als Fischfutter wichtigen Planktonkruster, in auffallendster Weise vermehrt. Während das ganze Jahr hindurch der Bestand an Cladoceren oberhalb Hamburgs im »Reinwasser« einige Tausend im Raummeter nicht übersteigt, wurden diese Krebschen im Sielwasserbereich nach ebenso vielen Millionen gezählt. So fanden sich z. B. am 10. Oktober 1905 im Raummeter Wasser des Indiahafens 11040000 *Bosminen (B. longirostris-cornuta* Jur). Noch auffallender in ihrer Mengenverteilung im Strome verhalten sich die Copepoden. Unterhalb des Hafengebietes bevölkern sie, wie schon bemerkt, die Elbe in gewaltigen Scharen. Während ich am 26. September 1905 als Mittel aus einer Reihe von Fängen im Strom-Querschnitt oberhalb von Schulau 6244000 Individuen im Raummeter fand, war diesem Befunde aus dem »Reinwasser« bei Gauert überhaupt nichts entgegenzustellen. Bei unseren nächstwichtigen Planktontieren, den Rotatorien, konnte ich Ähnliches wie bei den Krustern nicht beobachten.

[1]) Ähnliches hat Schorler 1904 auch bei Dresden beobachtet. (Vgl. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde II. 1. 1907. Seite 355—357.)

In den Hafenbecken, in denen die Eurytemoren bei weitem nicht so stark vertreten sind wie unterhalb derselben, ist im allgemeinen der Rädertierbestand nicht wesentlich verschieden von dem des »Reinwassers«. Auf der Unterelbe dagegen schwindet er zusehends mit der Vermehrung der Copepoden, die, neben Planktonalgen und Detritus, überhaupt jedes Geschöpf auffressen, das sie bewältigen können, wobei sie selbst nicht die Jungen und Schwachen der eigenen Art verschonen.

Einschaltend muß ich hier bemerken, daß die Eurytemoren in ausgesprochenster Weise zur Schwarmbildung neigen, während die *Bosminen* in den Hafenbecken horizontal und vertikal auffallend gleichmäßig verteilt sind. Die hell- und bräunlichgrauen Wolken, welche die Copepoden-Schwärme in der Unterelbe bilden, kann man sehr wohl vom Dampfer aus sehen, wobei der Unkundige leicht geneigt sein wird, sie für aufgewühlten Schlamm zu halten. Schwerer begreiflich ist es aber, daß diese Wolken von sonst recht zuverlässigen Fischern hin und wieder für treibende Fischeier gehalten werden.

c) **Wert der Planktonkruster als Fischfutter.** Angesichts der zeitweise erstaunlichen Krustermengen im Hafen- und Unterelb-Plankton lag für mich natürlich der Wunsch nahe, den Wert dieser Tiere als Fischfutter kennen zu lernen. Nach Methoden, die ich anderwärts eingehend beschrieben habe[1]), konnten die Krebschen in genügender Menge und Reinheit vom übrigen Auftrieb abgetrennt und näher untersucht werden. Indessen mußte ich auf eine umfassende Analyse verzichten und mich lediglich auf die gewichtsanalytische Feststellung der in nachstehender Tabelle genannten Stoffgruppen beschränken.

In den betreffenden Fängen betrug durchschnittlich das Gewicht einer *Eurytemora* = 0,064 Milligr., das einer *Bosmina* = 0,0086 Milligr. Es enthielten:

[1]) Mitteilungen a. d. Naturhistorischen Museum XXIII. 1906 p. 61—63.

100 Gewichtsteile	*Eurytemora*	—	*Bosmina*	—
Wasser	—	87,360		82,141
Muskel- und andere Gewebe	9,920	—	13,899	—
Fett	0,784	—	1,905	—
Chitin	1,400	—	1,466	—
Mineralsalze	0,536	—	0,589	—
Gesamte Trockensubstanz	—	12,640	—	17,859
zusammen	—	100,000	—	100,000

Ausdrücklich muß ich indessen zu diesen Zahlen bemerken, daß sie keinen Anspruch auf Allgemeingiltigkeit erheben. Vielmehr bin ich der Überzeugung, daß Analysen, die zu anderen Jahreszeiten und mit Material aus anderen Gewässern vorgenommen werden, ebensogut zu abweichenden Resultaten führen können, wie dies z. B. auch bei vergleichenden Untersuchungen von Schlachtvieh verschiedener Herkunft vorkommt.

Aus der vergleichenden Zusammenstellung dieser gewichtsanalytischen Ergebnisse mit denen der entsprechenden Zählanalysen, läßt sich unschwer das Gewicht der lebenden Krebse und ihrer als Fischfutter in betracht kommenden Trockenstoffe für bestimmte, von ihnen belebte Wassermengen berechnen.

Danach war der innere Indiahafen (315000 Raummeter) am 10. Oktober 1905 von rund 30000 kg *Bosminen* mit 5340 kg wertvoller Trockensubstanz bevölkert.

Die Copepoden-Menge bei Schulau ergab sogar für einen Stromabschnitt von 2 Kilometern bei der gleichen dort vorhandenen Breite und einer sehr bescheiden angenommenen Durchschnittstiefe von nur 3 Metern, 4800000 kg lebender *Eurytemora* (volle Ladung für eines unserer großen Vier- und Fünfmast-Segelschiffe) mit 540000 kg an trocknen Nährstoffen. Untersuchte Fische fanden sich häufig geradezu vollgepfropft von diesen Krustern.

d. **Mengenentfaltung des Pflanzenplanktons.** Leider lassen sich die übrigen Kompomenten des Elbplanktons nicht in ähnlicher Weise wie die beiden Kruster isolieren und getrennt

gewichtsanalytisch untersuchen. Das ist besonders bedauerlich im Hinblick auf die erstaunlichen Zählergebnisse des Planktons. Durch unsern Mitarbeiter H. Selk wurden nämlich bis über 92 Milliarden Algen und Pilze im Kubikmeter Elbwasser gefunden, wobei zu bemerken, daß Coenobien, Familien und Bänder immer nur = 1 gezählt wurden.

Es waren	*Chlorophyceen*	19 356 000 000
	Diatomaceen	61 115 000 000
	Schizophyten	10 617 000 000
	Unsicherer Stellung	1 731 000 000
	Zusammen	92 819 000 000

Diesem Ergebnis liegt eine fast siebenmonatliche Arbeit meines Freundes Selk am Zählmikroskop zugrunde. Gezählt wurde bei 250—750 facher Vergrößerung.

e) **Die Periodicität des Elb-Planktons.** Nicht das ganze Jahr hindurch finden wir die Mengenentfaltung des Planktons auf solcher Höhe, wie sie uns in den besprochenen Fällen entgegen getreten ist. Ähnlich wie bei den pflanzlichen und tierischen Bewohnern des Landes ist auch für die Wasserbewohner die kalte und lichtärmere Winterzeit die Zeit der Ruhe. Der »Kreislauf des Lebens«, der Stoffwechsel, vollzieht sich langsamer als in den an Wärme und Licht reicheren Sommermonaten: die Produktion an Lebewesen erreicht von Dezember bis Februar ihren Tiefstand. Mit der Zunahme von Licht und Wärme im Frühling steigt auch das Leben des Wassers; die höheren Wasserpflanzen entfalten ihre Dauerknospen, in den Sporen und Dauerformen der Protophyten erwacht die Lebenstätigkeit ebenso wie in den Wintereiern und Encystierungen der niederen Wassertiere. Das Gewässer, das kurz zuvor noch wenig belebt erschien, wimmelt bald von Mikroorganismen.

Unsere jahrelang durchgeführten quantitativen Bestimmungen zeigen denn auch mit voller Klarheit für das Plankton in seiner Gesamtheit den zuerst allmählich, dann immer rascher erfolgenden Mengenanstieg, bis in der wärmsten und lichtreichsten Zeit, mit

der auch die relativ größte Sauerstoffproduktion der Algen zusammenfällt, die Höchstentfaltung des Zooplanktons erreicht wird, die dann wieder zu Beginn des Herbstes zu sinken anfängt, um im Winter nur noch spärliche Reste des so reich gewesenen Tierlebens zu hinterlassen. Beispielsweise können wir an den Eurytemoren der Unterelbe meistens ein Frühlings- und Herbst-, bei den Bosminen der Hafenbecken ein Frühsommer- und Herbstmaximum erkennen, während bei den Rädertieren der jahreszeitliche An- und Abstieg im allgemeinen mit größerer Regelmäßigkeit verläuft, obwohl auch zuweilen bei einzelnen Arten aus noch unbekannten Gründen »irreguläre« Massenentfaltungen vorkommen.

Ähnlich wie bei unseren charakteristischen Planktonkrustern liegen die Verhältnisse auch bei der Mehrzahl der Planktonalgen, speziell der wichtigeren Diatomaceen: sie haben im allgemeinen ebenfalls zwei Maxima, die in der Hauptsache mit denen der Kruster zusammenfallen, wodurch Wechselbeziehungen zwischen Algen- und Krusterproduktion sehr wahrscheinlich werden. Aber auch bei den Algen kommen (ähnlich wie bei den Rotatorien) nicht selten zwischen den regelmäßig wiederkehrenden normalen, auch außergewöhnliche und dann so hochgradige Massenproduktionen vor, daß sie die Erscheinung einer »Wasserblüte« (vgl. S. 34) bewirken können, deren spezielle Erreger sich in der Elbe schon an dem Farbton des Wassers erkennen lassen.

Hervorheben muß ich noch, daß, wie auf dem Lande, so auch im Wasser durchaus nicht alljährlich dieselbe Fruchtbarkeit herrscht, daß wir vielmehr auch hier, insbesondere unter den Planktonorganismen, fruchtbare und unfruchtbare Jahrgänge zu verzeichnen haben,[1]) und daß zwischendurch — ebenfalls wie bei den Landbewohnern — zuweilen einzelne, für gewöhnlich seltene Formen plötzlich in ungeahnten Mengen auftreten und dann sogar zu einer gewissen, vorübergehenden Störung des biologischen Gleichgewichts führen können.

[1]) Zwar machen sich auch bei der Grundfauna ähnliche Erscheinungen bemerklich, doch bei weitem nicht in dem Maßstab wie bei den Schwebewesen.

3. Zur Selbstreinigung des Stromes

von organischen Abwasserstoffen. Unter »Selbstreinigung« der Gewässer versteht man das Zusammenwirken einer Reihe physikalischer, chemischer und biologischer Vorgänge durch welche Fremdkörper, besonders organische, fäulnisfähige Stoffe, die das Wasser aufgenommen hatte, wieder aus diesem ausgeschieden werden.[1])

Wie aus früher Gesagtem zu folgern ist, können die seßhaften Abwasserpilze (*Beggiatoa, Sphaerotilus, Leptomitus* etc.) in den Wassermassen unseres Arbeitsgebietes keine quantitativ hervortretende Rolle bei der biologischen Verarbeitung der organischen Abwasserstoffe übernehmen. Der Löwenanteil an dieser Arbeit kommt anderen Organismen zu, wohl in erster Linie den freilebenden Spaltpilzen (Bakterien), dann den Planktonalgen, den Protozoën und detritusfressenden Metazoën

Die Lebensvorgänge der Bakterien, die vielfach bis zur vollständigen Mineralisierung und Vergasung von fäulnisfähigen Stoffen im Wasser führen, können ihrer Vielseitigkeit und Verwickeltheit wegen hier nur genannt, aber nicht näher besprochen werden. Sie beginnen schon bei einer Konzentration der Abwässer, in der höher stehende Organismen zumeist nicht leben können.

Erst wenn eine gewisse Verdünnung und Verteilung der Abwässer erreicht ist, wie sie hier ja durch die Wirkung der Gezeiten in günstigster Weise beschleunigt wird, setzt neben der Bakterienarbeit auch die »reinigende« Tätigkeit der Planktonalgen ein. Die Lebensprozesse dieser Protophyten sind nach zwei Richtungen hin von Bedeutung: der Aufbau und die Vermehrung ihres Körpers erfolgt gleichzeitig durch Assimilation (Kohlensäure-Zerlegung unter Kohlenstoff-Aufnahme und Sauerstoffproduktion) und durch Absorption von organischen, fäulnisfähigen Lösungen.

Während bei den Algen, ebenso wie bei den Bakterien, die Nahrungsaufnahme mit ihren Begleiterscheinungen lediglich im

[1]) Anorganische Fabrik-Abwässer kommen in der Unterelbe verhältnismäßig wenig in Betracht.

innigen Kontakte der Körperoberfläche mit der »Nährflüssigkeit« eingeleitet wird, bedürfen die an der Wasserreinigung beteiligten Tiere, mit Ausnahme der Rhizopoden, dazu bestimmter Körperteile.[1]) Die Geisel- und Wimperinfusorien (Mastigophoren und Ciliaten) ernähren sich wohl hauptsächlich von Bakterien, zu denen ja auch bekanntlich die Erreger von Typhus, Cholera, Milzbrand und anderen Infektionskrankheiten gehören, die sie in der Tat in umfangreicher Weise zu vertilgen vermögen Außer Bakterien fressen sie aber auch noch Algen, andere Protozoën und die größeren von ihnen auch kleine Metazoën wie z. B. kleine Rotatorien. Derselben Nahrung gehen die Rädertiere nach, von welchen die Gruppe der Philodinaeen außerdem auch — gleich den meisten Würmern — Detritus frißt. Die ausgesprochensten Omnivoren, die »Mastschweinchen« des Planktons, sind dessen Kruster. Sie fressen Bakterien und Planktonalgen, Protozoën und Rädertiere, ja sie werden zum Teil zu Kannibalen, welche die Jugendformen *(Nauplien)* und schwachen Individuen der eigenen Art nicht verschonen, und im Fall der Not verschlingen sie auch noch große Mengen von organischem Detritus. Die größten Detritusvertilger finden wir übrigens unter den Würmern (Tubificiden) und unter den Mollusken Besonders letztere sind wahre Riesen gegenüber den Planktonkrustern, die das Hafengebiet und auch andere Teile des Elbbettes in ganz gewaltigen Massen bevölkern. Vergessen dürfen wir auch nicht die das Wasser bewohnenden Insekten und besonders die Larven der Wasserkäfer, Mücken *(Chironomus, Culex, Anopheles* etc.), der Köcherfliegen, Libellen und Ephemeriden, unter denen wir eben so gut Pflanzen-, Fleisch- und Allesfresser finden wie bei den Planktontieren.

Aus den im Vorstehenden skizzierten, überaus vielgestaltigen Lebenserscheinungen, die in ihrem Zusammenwirken zu dem führen, was wir »biologische Selbstreinigung« der Gewässer nennen, resultiert ein gewisses biologisches Gleichgewicht, indem

[1]) Die Absorptionsbefähigung vieler Protozoën muß hier unerörtert bleiben.

die zugeführten toten organischen Stoffe im Wasser eine Vermehrung von lebender Tier- und Pflanzensubstanz hervorbringen. Es führen also diese Prozesse zum Teil wieder zur Inkarnation unserer organischen Auswurfsstoffe, zum Teil aber beseitigen sie durch Mineralisierung und Vergasung das Übermaß von fäulnisfähiger Substanz und bewahren die Elbe vor ausgesprochener, schädlicher Verunreinigung.

Die Fleischwerdung von Sielinhalt tritt uns zuerst in einer Vermehrung der Bakterien, Algen und Protozoën, handgreiflicher in derjenigen von Planktonkrustern, Würmern und Mollusken entgegen, und sie gelangt dadurch, daß sehr viele, vielleicht die meisten dieser Geschöpfe als Nährstoffe zum Aufbau des Fischkörpers verbraucht werden, zu einer hohen Bedeutung für den menschlichen Haushalt. Wir lernen aus diesen Tatsachen, daß die Stoffwechselreste unseres eigenen Ernährungsprozesses, die wir, neben anderen organischen Abfällen unseres Haushaltes, durch die Siele in die Elbe schicken, statt sie auf den Acker zu fahren, wirtschaftlich durchaus nicht ganz verloren gehen, sondern, daß sie vielmehr, wenn auch nicht in Gestalt von Feldfrucht (und Mastvieh), so doch in nicht zu unterschätzender Menge als Fischfleisch, wieder zu einem wertvollen Nahrungsmittel des Menschen werden.

Die Frage nach dem Verbleib der Auswurfsstoffe der im Wasser selbst lebenden Organismen und schließlich nach dem Verbleib der abgestorbenen Wasserbewohner selbst erledigt sich in gleicher Weise wie die Frage nach den durch menschliches Zutun dem Strom zugeführten Verunreinigungen. Das Endergebnis bleibt dasselbe, und während viele Tausende von Zentnern der auf die eine oder die andere Weise in den Strom gelangten, und in ihm zu neuem Leben erweckten Auswürflinge durch das Netz des Fischers aus dem Wasser geholt werden, entsteigt ihm, freilich nur in bescheidenen Mengen, ein anderer Teil in den Körpern von geflügelten Insekten, deren Jugendformen in der Elbe gelebt hatten, ohne im Fischmagen ihr Grab gefunden zu haben.

4. Das Verhalten der Fische.

Hier will ich nur kurz über das Ergebnis von Fischkastenversuchen berichten, die ich im Verein mit den Herren Professoren Dr. v. BRUNN und Dr. SCHIEMENZ und Fischereidirektor LÜBBERT im August vorigen Jahres angestellt habe, sowie über Wanderungen des Elbbutts in der Trockenzeit des Sommers 1904.

a) **Fischkastenversuche.** In drei besonders konstruierten, geräumigen Fischkasten wurden 55 Fische (Barsch, Zander, Kaulbarsch, Quappe, Butt, Plötze, Aland, Güster und Aal) verteilt. Kasten No. 1 wurde im sauerstoffreichen Wasser des Köhlfleetes, No. 2 in der Nähe der Sielmündungen bei St. Pauli-Landungsbrücken und No. 3 an derselben Seite, stromabwärts bei Nienstedten verankert. Die Fische in No. 2 bekamen bei Flut, die in No. 3 bei Ebbe die Wirkung eines verhältnismäßig noch wenig verdünnten Sielwassers zu kosten. Gleichwohl waren nach vier Tagen in No. 2 nur ein Kaulbarsch und ein Plötz, in No. 3 kein Fisch eingegangen, während in No. 1 ebenfalls 2 Tiere, ein Plötz und ein Butt, gestorben waren. Alle übrigen Fische waren vollkommen gesund geblieben.

Wäre das Wasser bei St. Pauli oder bei Nienstedten den Fischen wirklich schädlich gewesen, so würde der größte Teil, wenn nicht alle Insassen der Kästen 2 und 3, bei der viertägigen Dauer des Versuches zugrunde gegangen sein. Demnach bestätigte der Verlauf dieses Versuchs vollkommen die Ergebnisse unserer biologischen Studien.

b) **Absterben gefangener Fische.** Obwohl Versuche, wie ich sie soeben beschrieben habe, bereits in unserem ursprünglichen Arbeitsplan vorgesehen waren, wurde ihre Vornahme noch direkt durch Zeitungsangaben beeinflußt, nach welchen aufkommenden Fischern ihre Fänge schon bei Schulau, infolge schlechter Beschaffenheit des Elbwassers, im Bünn der Fahrzeuge abgestorben sein sollten. Es hatte sich aber gezeigt, daß selbst bei dem geringsten beobachteten Sauerstoffgehalt in der Trockenzeit des Sommers 1904 immer noch mehr als genügend von diesem Gase

im Wasser vorhanden war, als selbst für das Atmungsbedürfnis der sauerstoffhungrigen Salmoniden erforderlich ist. Demnach mußte es als ausgeschlossen gelten, daß den Fischern ihre Fänge an schlechter Beschaffenheit des Wassers im freien Strom zugrunde gegangen waren, wohl aber mochte das infolge der Verschlechterung des Bünnwassers durch eine übermäßige Besetzung geschehen sein. Bei solcher »Übersetzung« wird, hauptsächlich durch die Plattfische, der Wasserwechsel durch die Löcher im Boden des Fahrzeugs aufgehalten, und daher durch zu viele Tiere der Sauerstoffbestand des vorhandenen Wassers unter entsprechender Kohlensäureerzeugung — zumal in der Sommerwärme — bald aufgezehrt, so daß die Fische dann den Erstickungstod unter Beihilfe von Kohlensäurevergiftung erleiden. Weil die Atmungsgeschwindigkeit der Fische mit der Steigerung der Wasserwärme zunimmt, findet ein derartiges Absterben leichter im Hochsommer als zu anderer Jahreszeit statt, sodaß eine reichliche Besetzung des Bünns, die bei 10° Wasserwärme ohne Schädigung verläuft, in gleicher Stärke bei 20° den Tod des ganzen Fanges zur Folge haben kann. Seefischer erzählten mir, daß sie unter ähnlichen Umständen schon auf hoher See das Absterben ganzer Fänge erlebt hätten. Verständige Fischer »übersetzen« ihren Bünn überhaupt nicht, oder sie helfen sich ganz sachgemäß damit, daß sie durch Umrühren mit Stange oder Ruder den Inhalt von Zeit zu Zeit in lebhafte Bewegung bringen.

c) **Wanderungen des Elb-Butt** (Flunder = *Pleuronectes flesus*). Daß sich die Fische in der Freiheit auch einmal vorübergehenden Belästigungen zu entziehen wissen, zeigte mir folgender Vorfall. In der wasserärmsten Zeit des Spätsommers 1904 begegnete ich am 9. September oberhalb der Häfen, bei den Elbbrücken, einer Reihe von Buttfischern bei der Arbeit. Ich hörte von ihnen, daß der Butt seit etwa 14 Tagen (zur Zeit der höchsten Wasserwärme) diese kleine Strecke von den Häfen stromaufwärts gewandert sei und hier nun — wie ich selbst gesehen hatte — auffallend gute Fänge liefere. Auch am

12. September traf ich noch die Buttfischer, später aber nicht mehr. Die Erhebungen des Herrn Fischereidirektors LÜBBERT haben ergeben, daß in der ersten Septemberhälfte 30—40 Finkenwärder Buttjollen oberhalb Hamburgs gefischt und ganz bedeutende Fänge, namentlich an großem Butt, gemacht hatten. Mit Eintritt kälterer Witterung waren die Butte plötzlich wieder verschwunden. Nach Schätzung der Fischer selbst (die ja selten zu hoch gegriffen wird) sind in dem kleinen hier in Betracht kommenden Stromabschnitt täglich 800 bis 1000 Stieg Butt gefangen worden. Da der Fang über 14 Tage dauerte, wurden in dieser Zeit mindestens 240000 Stück erbeutet. Obwohl durch diese starke Zufuhr die Marktpreise gedrückt wurden, verdiente doch manches Fahrzeug 50—60 Mark am Tage.

Aus dem unteren Hafengebiet war der Butt nach dem näher gelegenen Köhlbrand »in Sommerfrische« gegangen, aber auch hier mit dem Sinken der Wasserwärme wieder zu seinen Fettweiden im würmer- und molluskenreichen Hafengebiet zurückgekehrt.

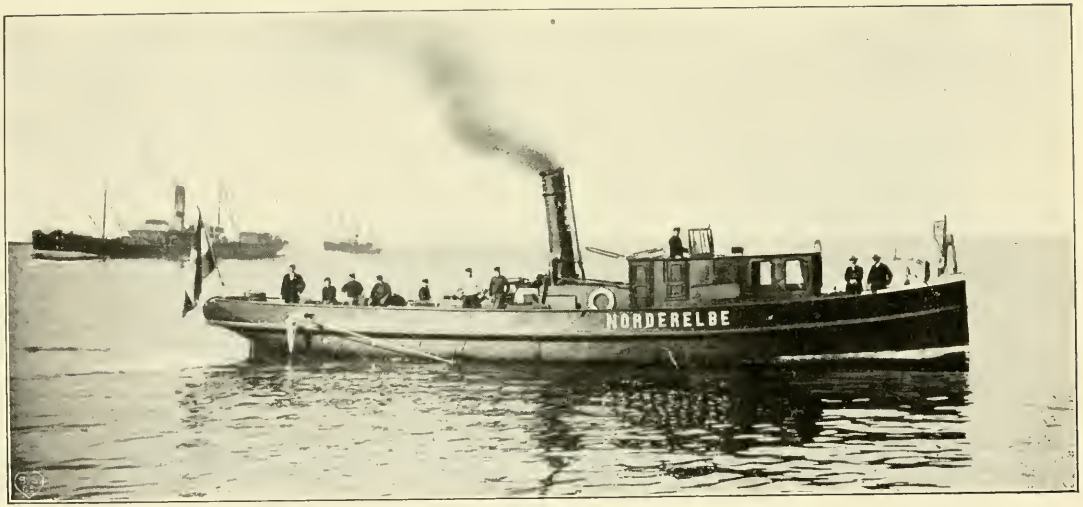
Eine ähnliche Bewegung unter den anderen Fischarten wurde mir nicht bekannt, ebensowenig ein umfangreicheres Fischsterben in dieser kritischen Zeit. Auf die rein örtliche Schädigung von Jungfischen durch noch nicht genügend verdünnte Abwässer in größerer Nähe der Haupt-Sielmündungen, wie sie wohl früher am Ufer bei St. Pauli beobachtet wurde, habe ich bereits auf Seite 29 hingedeutet. Nach der Verlegung und Verteilung der Sielmündungen im mittleren Elbbett (vergl. Fußnote auf Seite 6) und der damit verbundenen ungleich günstigeren Verteilung der Abwässer auf die Wassermassen des Stromes, dürfte die Möglichkeit derartiger Vorkommnisse für die Folgezeit ausgeschlossen sein.

IV. Schlußfolgerungen.

Abgesehen von den rein wissenschaftlichen, faunistischen und floristischen Forschungsergebnissen, hat der im vorstehenden besprochene Teil unserer Studien den Beweis erbracht, daß der Strom die fäulnisfähigen Stoffe, die ihm bei Hamburg durch die Sielwässer zugeführt werden, selbst unter so überaus ungünstigen Verhältnissen, wie sie der Hochsommer 1904 mit einer seit vielen Jahren nicht dagewesenen Wasserarmut gebracht hatte, ohne nachweisbare Schädigung seiner Bewohner, aufzunehmen vermag. Durch die vielgestaltigen, energischen Selbstreinigungs-Vorgänge im Strombett wird ein Teil der organischen Abwasserstoffe bis zur vollständigen Mineralisation und Vergasung zerstört und damit aus dem Wasser geschafft, während zugleich ein anderer Teil, wieder zu lebender Substanz werdend, zu einer gewaltigen Vermehrung der Organismen des Planktons und der seßhaften Grundfauna führt, die ihrerseits wieder als Fischnahrung zu hoher wirtschaftlicher Bedeutung gelangt.

Alles in allem liegen die biologischen Verhältnisse so, daß von einer die Fischerei schädigenden Verunreinigung der Unterelbe durch die Sielergüsse von Hamburg, Altona und Wandsbek überhaupt keine Rede sein kann.

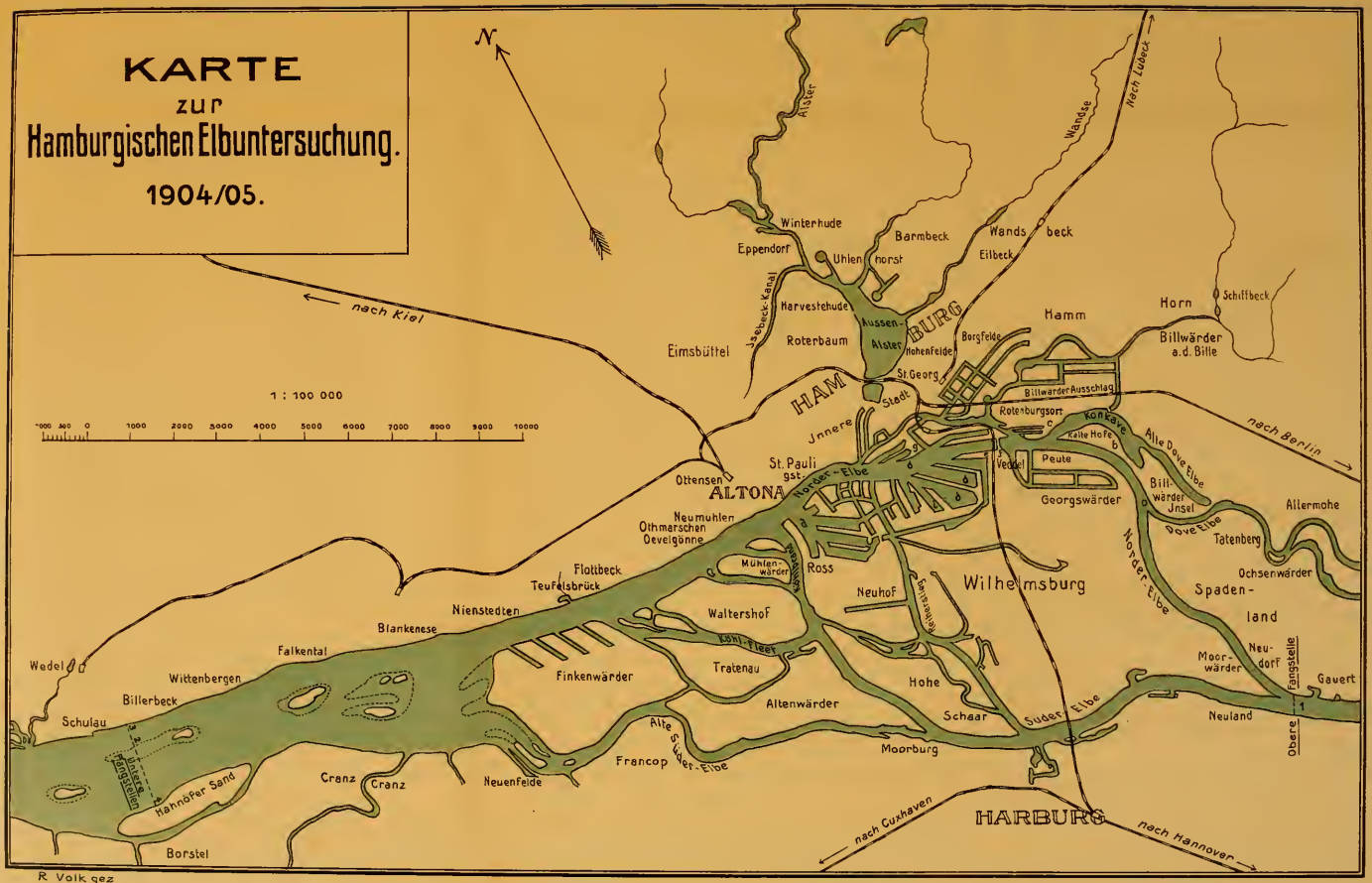
Zum Schluß möchte ich noch einmal darauf hinweisen, daß wir bei Hamburg den auffallend günstigen Abbau fäulnisfähiger Stoffe hauptsächlich der durch die Tiden bewirkten, verhältnismäßig raschen Verteilung der Abwässer auf die Wassermassen des Stromes verdanken, und daß es darum nicht angängig sein würde, von den Verhältnissen der Unterelbe Schlüsse auf die Entwässerung volksreicher Städte im Binnenlande zu ziehen.



Dampfer „Norder-Elbe“ mit Streckenfang-Vorrichtung.

Motorbarkasse „Strom- und Hafenbau XI“ mit Planktonnetz.

Dampfbarkasse „Gaffky“ mit der Planktonpumpe.


KARTE
zur
Hamburgischen Elbuntersuchung.
1904/05.
N
1 : 100 000
nach Kiel
nach Berlin
nach Lübeck
nach Cuxhaven
nach Hannover
Alster
Wandse
Winterhude
Eppendorf
Uhlenhorst
Barmbeck
Wandsbeck
Eilbeck
Jsebeck-Kanal
Harvestehude
Aussen-Alster
Roterbaum
Eimsbüttel
Hohenfelde
Borgfelde
St. Georg
Hamm
Horn
Schiffbeck
Billwärder a.d. Bille
HAMBURG
Stadt
Billwärder Ausschlag
Rotenburgsort
Konkave
Kalte Hofe
Alte Dove Elbe
Peute
Veddel
Georgswärder
Billwärder Jnsel
Dove Elbe
Allermohe
Tatenberg
Ochsenwärder
Spadenland
Norder-Elbe
Jnnere
St. Pauli gst.
Ottensen
ALTONA
Neumühlen
Othmarschen
Oevelgönne
Flottbeck
Teufelsbrück
Nienstedten
Blankenese
Falkental
Wittenbergen
Billerbeck
Schulau
Wedel
Mühlenwärder
Ross
Neuhof
Wilhelmsburg
Waltershof
Köhl-Fleet
Tratenau
Finkenwärder
Altenwärder
Hohe Schaar
Suder-Elbe
Moorburg
Neuland
Moorwärder
Neudorf
Fangstelle
Gauert
Obere
Alte Süder-Elbe
Francop
Neuenfelde
Cranz
Hahnöfer Sand
Unterer Fangstellen
Borstel
HARBURG
R. Volk gez.

Urwüchsige Fichtenwälder in der Lüneburger Heide.

Von

Woldemar Kein.

Mit 10 Tafeln.

Die Fichte oder Rottanne *(Picea excelsa)* galt bis vor kurzem als Fremdling im norddeutschen Tieflande, und man war der Meinung, daß sie nördlich des mitteldeutschen Berglandes nur durch künstliche Aussaat und Anpflanzung Verbreitung gefunden hätte. Erst Professor Dr. H. Conwentz in Danzig hat gezeigt, daß mit größter Wahrscheinlichkeit die Fichte an einer Anzahl von Stellen im Flachlande der Provinz Hannover als heimisch und urwüchsig anzusehen ist, sodaß die hier gebildeten Bestände echte Wälder sind, nicht von Menschenhand angelegte Forsten. Seine Arbeiten[1]) über diesen Gegenstand liegen den folgenden Ausführungen zu Grunde.

Bei dem durchschnittlichen Fehlen historischer Dokumente ist der strenge Nachweis für die Urwüchsigkeit eines Baumes selbstverständlich immer eine schwierige Sache, und man wird sich mit einem möglichst hohen Grade von Wahrscheinlichkeit zufrieden geben müssen. Findet sich die Fichte in so alten Exemplaren vor, daß ihre Jugend in eine Zeit fällt, wo nachweislich noch keine Forstkultur im Gebiete stattgefunden hat, sät sie sich selbst leicht aus, ist sie am Orte in ganz verschiedenen Altersklassen vertreten, gedeiht sie freudig, legen sich die untersten Äste freistehender älterer Bäume auf den Erdboden, wurzeln und bilden Senker, zeigen manche Exemplare unregelmäßige Formen, die sie trotz ernster Schädigung in gesundem Weitergedeihen

[1]) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. XXIII S. 220 ff. und Aus der Natur, 1. Jahrg. 1905, Heft 17 und 18.

gebildet haben, findet sich endlich der Baum in Stellungen, die ihm von Menschenhand kaum gegeben sein können, so wird man mit zureichendem Grunde von Urwüchsigkeit sprechen können. Als weiterer Beleg wird das Vorkommen mancher anderer Pflanzen und bestimmter Tiere dienen können.

Nach diesen Punkten hat nun Herr CONWENTZ einige Bezirke bei Unterlüß (südlich von Ülzen), bei Harburg und Klecken sowie bei Harpstedt (südlich von Bremen) geprüft und hier urwüchsige Fichtenbestände festgestellt. Unter Führung von Herrn Professor Dr. ZACHARIAS hat unser Verein die Mehrzahl der angeführten Bestände aufgesucht, und bei dieser Gelegenheit sind von mir die meisten der hier wiedergegebenen photographischen Aufnahmen gemacht worden, zu denen diese kurzen Ausführungen als Begleitworte gedacht sind.

Bei der kleinen Station Unterlüß zwischen Ülzen und Celle dehnt sich ein weites Wald- und Forstgebiet aus, von dem ein Teil den Namen Süll führt. Einige Jagen desselben heißen im Volksmunde der Urwald, und zu den Zeiten der Kontinentalsperre boten die düsteren Reviere den Wagen der schmuggelnden Heidebewohner Schutz gegen die spürenden Franzosen. Hier finden sich mächtige alte Fichten, deren stärkste in Abb. 1 dargestellt ist. Sie hat in 1 m Höhe einen Umfang von ca. 3 m, und man wird ihr unbedenklich ein Alter von mehr als 200 Jahren zuschreiben können.[1]) Die gewaltigen Äste, deren unterster in geringer Höhe über dem Boden entspringt, sind emporgekrümmt und zu »Leuchterarmen« geworden, und sie erreichen nun ungefähr dieselbe Höhe wie der Hauptstamm. Um die abgestorbenen Äste haben sich bei dem fortschreitenden Dickenwachstum starke Wülste gebildet, sodaß nach genügendem Verfall

[1]) Das Schätzen des Alters von Bäumen ist bekanntlich eine mißliche Sache. In der sogenannten Tannenallee zu Wohldorf bei Hamburg stehen Fichten von 2,40 m Umfang, die nachweislich erst 104 Jahre alt sind.

und hinlänglicher Verkürzung der Astreste eine völlige Überwallung eintreten wird. Einen wenig schwächeren Waldriesen, der am Rande einer kleinen Lichtung steht und seine Äste bis zum Boden senkt, bietet Abb. 2. — Überall findet sich unter den alten Bäumen junger Fichtenanflug; selbst auf den modernden Wurzelstöcken alter, vom Sturm umgewehter Stämme sprießen junge Fichtenbäume empor. Verliert die Fichte durch Wind oder sich niederlassende Vögel den Gipfeltrieb, so kommt es vor, daß die Zweige des oberstes Quirles sich in die Höhe richten und einen oder auch mehrere neue Wipfel bilden (Bajonettbäume). Einen Fall der ersten Art beobachtet man auf Abb. 1 rechts von dem Hauptstamme; es wurde aber auch eine schöne, starke Fichte gesehen, bei der sich vier neue Wipfel gebildet und zu kräftigen, ganz parallel nach oben strebenden Stämmen von gleicher Stärke entwickelt hatten, während ein fünfter im Kampfe um das Licht unterlegen und verdorrt war. — Stellenweise ist der Boden feucht und weich. Weht an solchem Platze der Sturm einen jüngeren Baum um, so bleiben die Wurzeln zum Teil unverletzt im Erdboden, und der Baum kann weiterleben. Der Wipfel wächst dann allmählich in senkrechter Richtung hinauf, die senkrecht oder schräg nach oben stehenden Äste entwickeln sich zu Stämmen, während die anderen absterben, und es entsteht die Harfenfichte (Abb. 3). Einige Äste haben sich bei dem abgebildeten Exemplare zu senkrecht stehenden, kräftigen Stämmen (Saiten) entwickelt, während der untere Teil des umgestürzten Stammes unter Waldstreu und Moos fast verborgen liegt.

Wenn aber hier im Süll die Fichte auch bei weitem überwiegt, so finden sich außer ihr noch andere Bäume, Kiefern, Birken und Eichen. Abb. 4 zeigt eine der stärkeren Kiefern mit einem Stammumfang von 2,20 m, die mit einer unter ihr hervorwachsenden Birke sozusagen »in Symbiose« steht. Die Zahl der starken Eichen war früher freilich größer, wie mächtige Stümpfe beweisen. Auf einer der größeren Eichen, hoch oben auf kräftigem Aste erbaut, befindet sich das Nest eines schwarzen

Storches (Abb. 5). Es war eine ziemlich schwierige Aufgabe, ohne Fernobjektiv von dem tiefen Standpunkte aus ein einigermaßen befriedigendes Bild des Horstes zu erhalten. Zur Zeit unseres Besuches (24. 9. 1905) war das Nest mit Gras bewachsen, ein Zeichen, daß es nicht mehr bewohnt sei.[1]) In der Tat ist der schwarze Storch, der in Sachsen schon völlig verschwunden ist[2]), auch in der Heide selten geworden, aber z. B. im Allergebiete horsten noch mehrere schwarze Störche, so bei Huxahl und Lachtehausen im Kreise Celle und bei Dannenbüttel im Kreise Gifhorn.[3]) Auch das Forstbotanische Merkbuch zählt noch einige Nistplätze des mehr und mehr verdrängten Vogels auf. — Der Boden im »Urwalde« ist stellenweise mit einem dichten Moospolster *(Leucobryum glaucum)* überzogen, bei dem die ungewöhnlich großen halbkugeligen Knollen sich zu eigentümlichen Gebilden von der Form eines Gebirgsmodelles zusammengedrängt haben. So wird das Bild eines echten alten Waldes wunderschön vervollständigt.

Geht man nordwestlich aus dem Süll heraus, so tritt man in ausgedehnte Heideflächen ein, wo sich neben *Calluna* auch *Arctostaphylos*, *Illecebrum* und in größeren Mengen die Kronsbeere findet. Hier stehen verstreut Wachholder, zuweilen von baumartigem Wuchse — bei Altensothrieth von ganz besonderer Größe —, und durch Anflug entstandene Kiefern und Fichten; es ist besonders auffällig, daß um eine größere Mutterfichte häufig ein Kreis von kleineren Tochterfichten steht, die zum Teil wohl aus niederliegenden Ästen der Mutterfichte sich als Senker gebildet haben, zum anderen Teile aus Samen der Mutter-

[1]) Im Forstbotanischen Merkbuch, Provinz Hannover, Hannover 1907, findet sich pag. 127 die Angabe, daß das Storchenpaar, welches im Jahre 1904 das oben besprochene Nest bewohnte, im Jahre 1905 auf einer Buche im nahen Schutzbezirk Lünsholz genistet hat.

[2]) Conwentz, Naturdenkmäler, Berlin 1904, pag. 30.

[3]) Nach einer Notiz aus der Neuen Hamb. Zeitung.

fichte entstanden sind.[1]) In der Abb. 6 ist der Mutterstamm durch Abholzen eines großen Teiles der Tochterstämme freigestellt worden, und der Boden hat sich schon wieder mit einer dichten Decke von Kronsbeeren überzogen, zwischen denen die Stümpfe der abgeschlagenen Stämme und heruntergefallene Fichtenzapfen sichtbar sind.

Wir wenden uns jetzt in das Gebiet, welches südlich von Unterlüß jenseits der Bahn Ülzen-Celle liegt, und in dem sich nahe bei Dalle am Daller Bache ein urwüchsiger Fichtenwald befindet. War der Süll ausschließlich in fiskalischem Besitze, so haben wir hier auch Bauernwald. Der Boden in der flachen Niederung ist moorig, feucht und weich. In dem trockeneren Teile steht prächtiges Farnkraut zwischen den kräftigen Fichtenstämmen (der Stamm rechts in Abb. 7 hat 2,24 m Umfang), in den feuchteren Teilen aber bedecken Moose den Boden. Es finden sich hier nach einer gütigen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Timm auch *Dicranum flagellare* und *Dicranodontium longirostre*.[2]) Die schöne *Calla* leuchtet hier und da hervor. Infolge der Feuchtigkeit ist aber auch das Vordringen nicht unbeschwerlich, und an heißen Sommertagen (z. B. dem 17. 6. 1906, dem Tage unseres Besuches) sind Mücken und Fliegen in Unmassen vorhanden; zuweilen ist es kaum möglich, vor ihren Angriffen so lange standzuhalten, bis eine photographische Aufnahme vollendet ist. In solchem Boden ist die Gelegenheit zur Bildung von Harfenfichten ganz besonders günstig, und es finden sich davon eine ganze Anzahl hier, meistens freilich so im Gewirr der Stämme und Äste verborgen, daß eine photographische Auf-

[1]) Ähnliche Senkerbildung zeigt eine prächtige *Picea orientalis* im Thiemann-schen Parke in Klein-Flottbek sowie in ganz besonders schöner Weise die *Picea nigra* in der Karlsaue bei Cassel, wo um einen Mutterstamm schon mehrere Kreise von Tochter- und Enkelstämmen entstanden sind.

[2]) Vergl. auch R. Timm, Beiträge zur Kenntnis unserer Moosflora, Abhandlungen des Naturw. Vereins in Hamburg, Bd. XIX, Heft 2.

nahme kaum möglich ist. Zwei von ihnen liegen im Jagen 26 b dicht nebeneinander in lichterem Bestande und waren zur Zeit unserer Anwesenheit schon durch einen schützenden Balkenzaun umschlossen, damit sie nicht von einem ordnungsliebenden Forstmanne entfernt würden. Die Fichte, die in allen Altersklassen vertreten ist, dominiert im ganzen Gebiete, nur stellenweise finden sich Weichhölzer sowie Kiefern und Wachholder. — Herr CONWENTZ weist ganz besonders auf die Trockenheit des Jahres 1904 hin, durch die der Moor- und Moosboden des Geländes sich teilweise um einen halben Meter gesenkt hatte, sodaß viele Fichten auf ihren freigelegten Wurzeln wie auf Stelzen standen. Es war also eine ähnliche Erscheinung zu beobachten, wie sie die Fichten im böhmischen Urwalde bei Schattawa, freilich aus ganz anderer Ursache, häufig zeigen.[1])

Ein dritter Standort von wahrscheinlich urwüchsigen Fichten, und zwar der nördlichste in West-Deutschland, befindet sich in dem ausgedehnten und wegen seiner landschaftlichen Schönheit von Hamburg aus viel besuchten königlichen Forst Rosengarten bei Harburg. Im Südwesten des Forsthauses liegt ein kleiner, kaum von Menschenhand angelegter alter Waldbestand, den ich gelegentlich eines früheren Ausfluges unseres Vereins mit einem Begleiter schon vor dem Besuche des Herrn CONWENTZ aufgesucht hatte. Wir bewunderten damals die mächtigen Bäume und ihre eigenartigen Bildungen, ohne zu ahnen, daß wir hier einen so bemerkenswerten Standort betreten hatten. Der kleine Bestand zeichnet sich besonders durch Unregelmäßigkeiten des Wuchses aus. Zwei Fichten, dicht aneinander stehend, sind im unteren Teile miteinander verwachsen, sodaß sie einen Ge-

[1]) Im Forstbotanischen Merkbuch wird auf pag. 143 als Grund für die Austrocknung des Bodens besonders die Anlage zahlreicher Fischteiche in der Umgegend angegeben. An derselben Stelle wird die erfreuliche Mitteilung gemacht, daß auch die bäuerlichen Besitzer des Bezirks den Wald in seiner urwüchsigen Beschaffenheit erhalten wollen.

samtumfang von 2,80 m erreichen (Abb. 8). Auch Fichte und Kiefer stehen einmal eng beisammen und sind ganz ineinander gewachsen, und zwar so, daß ein Fichtenstamm von zwei Kiefernstämmen fast umklammert wird. Viele Fichten haben mehrfache Zwieselbildungen, die erst in längeren Zwischenräumen übereinander auftreten. Eine Gruppe von drei solchen alten, wetterfesten Gestalten zeigt Abb. 9. Bei dem links stehenden Baume bilden sich Verwachsungsstellen zwischen dem Hauptstamme und einem fast parallel wachsenden Nebenstamme. Fast allerorten ist der Boden und alte Stöcke mit jungem Fichtenanfluge bedeckt, sodaß für natürlichen Nachwuchs reichlich gesorgt ist. In alten Zeiten mußte dieser Anflug vor den alles vertilgenden Heidschnucken geschützt werden, wenn sich ein Wald bilden sollte, und dies geschah durch Absondern eines zum Walde bestimmten Heidegebietes mit Hilfe von Erdwällen. Solche alte Erdwälle lassen sich auch in diesem Gebiete noch mehrfach auffinden.[1]) Dieser kleine urwüchsige Wald soll fernerhin vor der Axt bewahrt bleiben. Es droht ihm also von Menschenhand keine Gefahr. Aber des Himmels Gewalten werden ihm doch wohl über kurz oder lang ein Ende bereiten, und ein einziger Sturm könnte den ganzen stolzen Überrest aus vergangenen Zeiten in kurzen Stunden vernichten. Daß auch der Blitz ihm gefährlich werden kann, konnte ich bei einem späteren Besuche (21. 10. 1906) feststellen. Eine schlanke, starke Fichte war in ihrer ganzen Länge vom Blitze aufgerissen und die Splitter 15 bis 20 m weit fortgeschleudert worden; zum Teil steckten sie mit den Spitzen im Erdboden fest, und ein solcher aufrecht stehender Splitter hatte eine Länge von fast 3 m.

[1]) Allerdings darf nicht verschwiegen werden, daß diese Erklärung für die Erdwälle nicht allgemein geteilt wird.

Conwentz beschreibt noch zwei andere ursprüngliche Fichtenwaldgebiete, den Wald des Lohofes bei Jesteburg und einen Bestand in der Oberförsterei Harpstedt bei Bremen. An der vom Verein nach dem ersten Orte unternommenen Exkursion habe ich nicht teilgenommen, den zweiten Ort hat der Verein noch nicht besucht, und ich kann von beiden keine persönlich gewonnenen Bilder vorlegen. Dagegen habe ich einen von Conwentz erwähnten, aber nicht beschriebenen Bezirk, den Forst Lohberge bei Buchholz, aufgesucht. Hier befinden sich in dem großen, aber überwiegend mit jungen Anpflanzungen bedeckten Reviere zwei schöne, echte Waldgebiete, von denen das eine, im Volksmunde als Urwald bezeichnete, in der Nähe der einzigen kleinen Gastwirtschaft des Gebietes, das andere dagegen am sogenannten Lärchengrunde liegt. Beide befinden sich nahe der von Napoleon angelegten Chaussee Bremen-Hamburg, deren wundervolle etwa hundertjährigen Birken Stammumfänge von 1,80 m aufweisen. Im »Urwalde« finden sich Fichte, Kiefer, Eiche, Buche, Birke auf schwach hügeligem Gelände, der Boden ist stellenweise mit einem hohen Polster von *Leucobryum* bedeckt (Abb. 10), in das der Fuß tief einsinkt. Das Waldbild ist hier, noch mehr aber am Lärchengrunde[1]) von entzückender Natürlichkeit. Von der Fichte sind alle Altersklassen vertreten; am Boden findet sich eine Menge Anflug, der aber häufig nach Erreichung eines geringen Alters infolge von Lichtmangel unter den Baumriesen verdorrt ist. Erfreulicherweise sind die trockenen Reste (22. 7. 1907) nicht weggeräumt, sodaß an Stelle des echten Waldbildes noch nicht das Bild der forstlichen Ordnung getreten ist, wie es leider im Süll meistens der Fall ist. Hier am Lärchengrunde ist die Stammstärke der Fichte beträchtlich, herrliche schlanke Stämme haben Umfänge bis zu 2,75 m. Unregelmäßigkeiten des Wuchses sind nicht so häufig wie im Rosengarten, doch zeigen sich auch Ver-

[1]) Lärchen *(Larix decidua)* sind freilich nur ein paar vorhanden, eine von 1,90 m Stammumfang am Wegrande.

wachsungen von Stämmen. Besonders schön ist eine Doppelfichte, deren Einzelstämme bis in 0,5 m Höhe aneinander gepreßt sind und in 1 m Höhe Umfänge von 2,45 m und 1,81 m haben. Aber auch diese alten Riesen sind vor Vernichtung nicht gesichert. Ein stolzer Baum von 2,50 m Umfang, am Hange stehend, war völlig verdorrt und von Spechten tüchtig bearbeitet worden; bei meinem letzten Besuche war er entfernt, ein Zeichen, daß des Försters ordnende Hand nicht etwa ganz fehlt, und daß die vorhandene Wildnis nur unter verständnisvoller und bewußter Duldung besteht.

Verzeichnis der Abbildungen.

Abb. 1.	Süll bei Unterlüß.	Größte Fichte.
» 2.	do.	Einseitig freistehende Fichte.
» 3.	do.	Harfenfichte.
» 4.	do.	Kiefer und Birke.
» 5.	do.	Nest des schwarzen Storches.
» 6.	Heide bei Unterlüß.	Mutterfichte mit Tochterfichten.
» 7.	Daller Bruch.	Alter Fichtenbestand.
» 8.	Rosengarten.	Verwachsene Fichten.
» 9.	do.	Gruppe von alten Fichten.
» 10.	Lohberge.	*Leucobryum glaucum.*

WOLD. KEIN phot. 24. 9. 1905.

1. Süll bei Unterlüß. Größte Fichte.

WOLD. KEIN phot. 24 9. 1905.

2. Süll bei Unterlüß. Einseitig freistehende Fichte.

WOLD. KEIN phot. 24. 9. 1905.

3. Süll bei Unterlüß. Harfenfichte.

WOLD. KEIN phot. 24. 9. 1905.

4. Süll bei Unterlüß. Kiefer und Birke.

WOLD. KEIN phot. 24. 9. 1905.

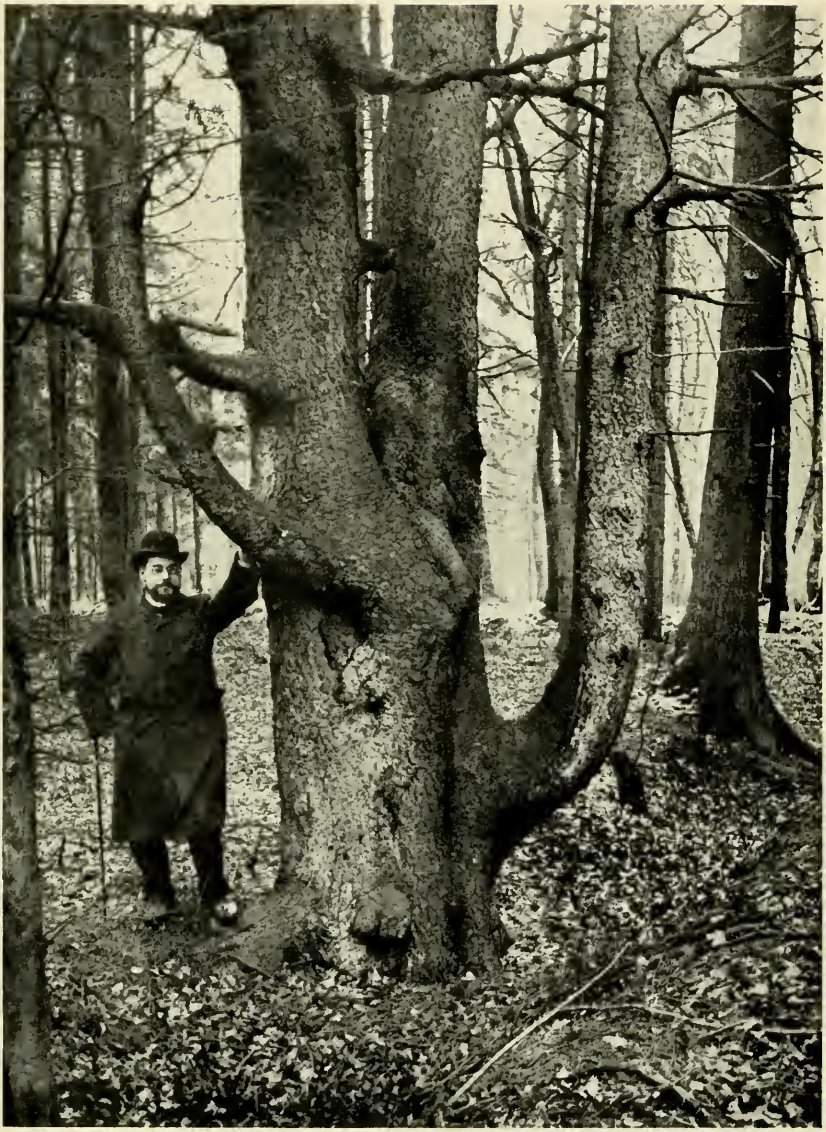
5. Süll bei Unterlüß. Nest des schwarzen Storches.

WOLD. KEIN phot. 24. 9. 1905.

6. Heide bei Unterlüß. Mutterfichte mit Tochterfichten.

WOLD. KEIN phot. 17. 6. 1906.

7. Daller Bruch. Alter Fichtenbestand.



WOLD. KEIN phot. 25. 2 1906.

8. Rosengarten. Verwachsene Fichten.

WOLD. KEIN phot. 21. 10. 1906.

9. Rosengarten. Gruppe von alten Fichten.

WOLD. KEIN phot. 22. 7. 1907.

Zum Gedächtnis Carl von Linné's.

Von

Prof. Dr. K. Kraepelin.

Ansprache,
gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg
am 27. Mai 1907.

M. H.! Der zweihundertste Geburtstag Carl von Linné's hat in diesen Tagen den naturwissenschaftlichen Kreisen der ganzen Welt Anlaß gegeben, das Andenken des großen Schweden in Wort und Schrift zu verherrlichen. Auch für unsern Verein geziemt es sich, dem Leben und Wirken des Mannes einige Worte der Erinnerung zu weihen, den man so oft als den »Reformator der Naturgeschichte« bezeichnet hat.

Carl Linnaeus wurde geboren am 23. Mai 1707 zu Råshult bei Stenbruholt in Südschweden, wo sein Vater Hülfsprediger war. Der Vater stammte aus einer weitverzweigten Bauernfamilie und hieß eigentlich Ingemar Bengtson, doch hatte er nach damaliger Sitte beim Beginn des theologischen Studiums sich den latinisierten Namen Linnaeus — nach einer alten Linde des väterlichen Gutshofes — zugelegt. Der Vater, der bald die Pfarre in Stenbruholt erhielt, war ein großer Blumenfreund, ebenso die Mutter, die den kleinen Karl schon früh am besten dadurch zu beruhigen wußte, daß sie ihm Blumen in die Hand gab. Seine Kinderjahre verlebte der Knabe bis zum zehnten Jahre im Hause der Eltern, wo seine Liebe zu den Blumen im Garten des Vaters mächtig erstarkte, zumal ihm mit dem achten Jahre ein eigenes Stückchen Land zur Bepflanzung überwiesen wurde. Mit zehn Jahren kam er nach der benachbarten Stadt Wexiö in die Gemeindeschule und dann sieben Jahre

später auf das Gymnasium, da er nach dem Wunsche der Eltern ebenfalls Pfarrer werden sollte. Allein seine Liebe zu den Pflanzen war so vorwiegend, daß er die Sprachen in unerhörter Weise vernachlässigte, und daß demzufolge seine sämtlichen Lehrer dem Vater ernstlich rieten, den Jungen Schuster werden zu lassen, da niemals ein Mann der Wissenschaft aus ihm werden könne. Nur durch Zufall entging KARL dem ihm drohenden Geschick, indem der Arzt Dr. ROTHMANN, der nebenbei auch den Physikunterricht am Gymnasium erteilte, bei einer ärztlichen Konsultation von dem Plane des Vaters erfuhr und diesen nun überredete, seinen Sohn Medizin studieren zu lassen. Dr. ROTHMANN selbst nahm den Jüngling unentgeltlich in sein Haus und brachte ihn in anderthalb Jahren so weit, daß er die Hochschule besuchen konnte. LINNÉ ging 1727 zunächst nach Lund, dann im nächsten Jahre auf den Rat des Dr. ROTHMANN nach Upsala, woselbst aber die ihm von der Familie zum Studium überwiesenen 100 ℔ nicht lange reichten. Bald hatte er mit schweren Nahrungssorgen zu kämpfen; er mußte seine Stiefel mit Kartenblättern ausbessern und die abgelegten Kleider von seinen Kommilitonen erbetteln. Auch hier half ihm ein Zufall aus seiner Not. Als er einst ziemlich trübselig im Botanischen Garten zu Upsala an den Pflanzen dort studierte, ließ sich ein alter freundlicher Herr mit ihm in ein Gespräch ein, der sich später als der Domprobst OLOF CELSIUS entpuppte. Derselbe arbeitete an einer Botanik der in der Bibel vorkommenden Pflanzen und war so entzückt von den Kenntnissen des jungen Studenten, daß er ihn in sein Haus nahm und ihn auch dem Professor der Botanik RUDBECK empfahl, der aber nicht über Botanik, sondern über schwedische Vögel las, wie denn LINNÉ nie in seinem Leben ein botanisches Kolleg gehört hat. Auf diese Weise kam es, daß, als der Lektor für Botanik, ROSEN, ins Ausland verreist war, um zu promovieren, der junge LINNÉ nach zweieinhalbjährigem Studium dazu ausersehen wurde, botanische Vorlesungen und Demonstrationen zu halten. Leider dauerte die Herrlichkeit nicht lange. ROSEN kam zurück und verhinderte, daß LINNÉ weiter lesen durfte,

zumal er ja auch nicht promoviert hatte. Seine Freunde setzten es nun durch, daß er seitens der Kgl. Societät mit der Erforschung Lapplands betraut wurde, welchen Auftrag er im Jahre 1732 unter vielen Beschwerlichkeiten und mit reichem Erfolge glücklich ausführte. Er erwarb dann seinen Lebensunterhalt hauptsächlich durch Privatunterricht an Studenten, wurde auch zum Führer einer Studienreise nach Dalekarlien gewählt. Schließlich folgte er, 1734, dem Rate seiner Freunde und hielt um die Hand der Tochter des reichen Physikus Dr. MORAEUS an, die dieser ihm auch wider alles Erwarten unter der Bedingung gewährte, daß er es binnen drei Jahren zu einer auskömmlichen Stellung gebracht haben müsse. Die Vorbedingung hierzu war die Doktorpromotion und zwar an einer ausländischen Universität, wie das damals allgemein üblich war. Der Schwiegervater gab hierzu die nötigen Mittel, und so trat denn LINNÉ im Februar 1735 seine große Reise nach Holland an, wobei er auch Hamburg berührte. Da für uns der kurze Aufenthalt in Hamburg ein gewisses Interesse hat, so will ich hier einschalten, daß namentlich die Herren Lizentiat SPRECKELSEN, Prof. KOHL und Dr. JÄNISCH sich seiner freundlich annahmen, daß er dann aber seinen Aufenthalt abkürzen und schleunigst von Altona aus absegeln mußte, als er entdeckt hatte, daß die siebenköpfige Hydra im Museum des Bürgermeisters ANDERSON ein Kunstprodukt und demnach wertlos sei. In Holland promovierte er an der Universität Harderwyk noch in demselben Jahre über *febris intermittens* und ging dann nach Amsterdam, wo er von den holländischen Naturforschern BURMANN, GRONOVIUS, BOERHAVE etc. auf das freundlichste aufgenommen wurde. Natürlich waren auch hier seine Mittel bald erschöpft, aber der schwer reiche Direktor der ostindischen Kompagnie Dr. CLIFFORD, ein begeisterter Naturfreund, engagierte ihn unter glänzenden Bedingungen für seinen in der Nähe gelegenen Garten, sodaß LINNÉ nun zwei ungemein glückliche und arbeitsame Jahre dort verleben konnte. Nicht weniger als vierzehn Arbeiten sind in dieser Zeit von ihm erschienen, darunter eine ganze Reihe von epochemachender Bedeutung, so die erste Ausgabe des Systema

naturae, die zwar nur elf Folioseiten stark war, aber überall gewaltiges Aufsehen erregte, seine Fundamenta botanica, seine Genera plantarum, die Flora lapponica und das Prachtwerk Hortus Cliffortianus. Weit über Holland hinaus war durch diese Arbeiten schon sein Ruhm gedrungen, wie sich deutlich zeigte, als er in CLIFFORD's Auftrage nach England ging und schließlich auch Paris einen Besuch abstattete. Überall wurde er als das »novum sidus, quod orbi botanico lucem affudit, ne in somniis quidem antea visum« gefeiert, die »Leopoldina« und die Pariser Akademie ernannten ihn zu ihrem Mitgliede. Inzwischen war doch die Sehnsucht nach der Heimat mächtig in ihm rege geworden, und als er gar erfuhr, daß seine Braut im Begriffe stehe, sich mit einem seiner ehemaligen Freunde zu verloben, gab es kein Halten mehr. Nach dreijähriger Abwesenheit, 1738, kehrte er in die Heimat zurück, wo er sich auf Anraten seines Schwiegervaters zunächst in Stockholm als Arzt niederließ. Allein die erhoffte Praxis blieb lange Zeit gänzlich aus; die Schweden ahnten noch nichts von dem Ruhme ihres Landsmannes, und niemand wollte sich ihm anvertrauen. Da ging er selbst in die Kaffeehäuser und freundete sich mit der jeunesse dorée an, deren mancherlei heimliche Leiden er zu kurieren versprach. Nach einigen gelungenen Kuren gewann er bald an Boden, sodaß selbst die Königin ULRIKE ELEONORE sich von einem Husten durch ihn kurieren ließ. Bald war seine Praxis eine bedeutende. Daneben bewirkte die Gönnerschaft des Landmarschalls Grafen TESSIN, daß er mit mineralogischen Vorlesungen beauftragt und gleichzeitig zum Admiralitätsmedikus ernannt wurde. Nun war er, 1739, in der glücklichen Lage, heiraten zu können. Ein Jahr später erhielt er die Professur für Medizin in Upsala, die er dann ein Jahr darauf mit derjenigen für Botanik vertauschte.

Die Sturm- und Drangperiode im Leben LINNÉ's war damit vorüber, und es beginnt nun mit dem Jahre 1741 eine mehr als dreißigjährige Periode segensreichster Tätigkeit als Lehrer der Naturwissenschaft und insonderheit der Botanik, welche die kleine Universität Upsala zum Mittelpunkte der gesamten naturwissen-

schaftlichen Welt erhob. Zwar seine grundlegenden Ideen hat LINNÉ sämtlich schon als junger Mann konzipiert und der Öffentlichkeit übergeben; aber die Art, wie er mit rastlosem Fleiß und nie erlahmender Tatkraft an ihnen fortarbeitete, ist geradezu bewunderungswürdig. So wurden die Fundamenta botanica zu einer Philosophia botanica erweitert; das in erster Auflage nur elf Folioseiten starke Systema naturae schwoll in immer neuen Auflagen zu einem mehrbändigen Werke über die Gebilde der gesamten lebenden und leblosen Natur an, und in den Species plantarum, seinem Hauptwerk, gab er eine vollkommene Übersicht aller bis dahin bekannten Pflanzen in der von ihm aufgestellten binären Nomenklatur, sämtlich mit kurzen, durch musterhafte Klarheit ausgezeichneten Diagnosen versehen. Daneben schrieb er die Fauna und die Flora suecica, die Flora ceylonica, den Hortus upsaliensis nebst zahlreichen, viele Bände füllenden Disputationes, in denen allerdings zum Teil auch die Untersuchungen seiner Schüler verwertet sind. Den Garten zu Upsala, der bei seinem Amtsantritt kaum 50 Pflanzenspezies enthielt, brachte er binnen kurzem zu einer staunenswerten Höhe; aus aller Herren Länder strömten die Studierenden nach der schwedischen Universität, um Schüler des großen, mit glänzender Rednergabe ausgestatteten Meisters zu werden. An seinen Mittwochs und Sonnabends stattfindenden Exkursionen beteiligten sich Hunderte von Hörern, die dann spät abends mit Paukenschlag und Waldhörnerklang den geliebten Lehrer in sein Heim geleiteten. In alle Welt konnte er seine Schüler zum Studium der Pflanzen und Tiere ferner Zonen entsenden, und ungeheuer war das naturwissenschaftliche Material, das ihm von allen Seiten zur Bearbeitung zufloß. Ehrungen aller Art, wie sie kaum je zuvor einem Gelehrten zu teil geworden, wurden ihm in immer reicherem Maße dargebracht: Glänzende Berufungen nach auswärts, Ernennung zum Mitgliede fast aller Akademien, der hohe Orden vom Nordstern, endlich die Nobilitierung, die ihn veranlaßte, seinen Namen CAROLUS LINNAEUS in CARL VON LINNÉ umzuwandeln. Kein Wunder daher, daß der sonst so warmherzige,

durch und durch wohlwollende Mann namentlich in den letzten Jahren seines Lebens von einer nur schlecht verhüllten Eitelkeit befallen war, die von seinen Freunden oft peinlich empfunden wurde. »Famam extendere factis«, den Ruhm durch Taten mehren, das war sein Wahlspruch, den er auch seinem Wappen einverleibte. Auch wird behauptet, daß er nur deshalb seinen zahlreichen Gegnern niemals geantwortet habe, weil er zu deren Ruhm nicht beitragen wollte. Er selbst freilich gibt uns in einer seiner Biographien — er hat deren mehrere verfaßt — eine edlere Erklärung, indem er sagt: »Hab ich unrecht, so kann ich nie gewinnen, hab ich aber recht, so behalt ich recht, so lange die Welt steht.«

Linné ist verhältnismäßig früh gealtert. Ischias und Blasenleiden plagten ihn bereits bald nach Eintritt in die 60er Jahre. Mit 66 Jahren erlitt er mitten im Kolleg einen Schlaganfall, von dem er sich allerdings in etwas wieder erholte, der aber doch den Anfang vom Ende bedeutete. Mehr und mehr sanken seine körperlichen und geistigen Kräfte, sodaß er zuletzt völlig gelähmt war und nicht einmal mehr die Buchstaben der Alphabete auseinander halten konnte. Am 10. Januar 1778 erlöste ihn der Tod von seinen Leiden auf seinem Landgute Hamaıdy. Unter großem Pomp wurde er in der Domkirche zu Upsala beigesetzt. Seine Witwe aber, eine ungebildete und unsympathische Persönlichkeit, mit der er ein wenig glückliches Familienleben geführt, hielt es für angezeigt, Bibliothek und Sammlungen des Verstorbenen für 1000 Guineen an den englischen Botaniker Smith zu verkaufen, sodaß sich heute die überaus wichtigen Dokumente zu den Linné'schen Arbeiten in den Händen der Linnean Society in London befinden.

Ist es verhältnismäßig leicht, die äußeren Lebensschicksale Linné's und die Grundzüge seines Charakters darzulegen, so erscheint es in der Jetztzeit schwer, die Bedeutung dieses Mannes für die Wissenschaft nach allen Seiten richtig zu würdigen. Wurde er bei Lebzeiten und auch noch viele Jahrzehnte nach seinem Tode als der größte Naturforscher aller Zeiten, ja fast wie ein Gott

gefeiert und verehrt, so hat man im Laufe des vergangenen Jahrhunderts ihn vielfach ungerecht beurteilt und seine unzweifelhaft großen Verdienste zu verkleinern gesucht. Um seine Bedeutung richtig zu verstehen, ist es nötig, den Tiefstand der gesamten naturwissenschaftlichen Forschung vor ihm, die chaotische Verwirrung in der Terminologie der morphologischen Charaktere, wie in der Benennung und Klassifizierung der Naturobjekte in ihrer ganzen Trostlosigkeit sich vor Augen zu führen. Die Terminologie litt an unglaublicher Schwerfälligkeit, an dem gänzlichen Mangel von Schärfe und Einheitlichkeit; eine Scheidung der Begriffe von Gattung, Art, Varietät war noch nicht vorgenommen, und niemand kannte eine Norm, nach der wichtige und unwichtige Merkmale von einander zu unterscheiden wären. Tier- und Pflanzenformen wurden von dem Einen so, von dem Andern so benannt, oder umgekehrt die heterogensten Formen mit dem gleichen Namen belegt, wobei es sich dann überhaupt nur um eine Art generischer Namen, wie *Viola*, *Rosa* etc. handelte, während die nähere Bezeichnung der Art eine oft recht langatmige Beschreibung erforderte. Wie ungemein rückständig, nach heutigem Maßstabe gemessen, die Kenntnisse auf dem Gebiete der Naturgeschichte noch waren, mag beispielsweise schon daraus erhellen, daß der Petersburger Botaniker SIEGESBECK den LINNAEUS auf das heftigste angriff, weil er Staubgefäße und Stempel für die Sexualorgane der Pflanze erklärt hatte, und daß die bekannteste damalige Einteilung der Pflanzen, die von dem berühmten TOURNEFORT herrührte, im wesentlichen nur auf die Blumenblätter Bezug nahm.

In dieses kaum entwirrbare Chaos brachte das Genie LINNÉ'S, seine auf's höchste gesteigerte Fähigkeit, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu scheiden und mit instinktiver Sicherheit überall die klassifikatorisch verwertbaren Charaktermerkmale herauszufinden, mit einem Schlage Ordnung und Klarheit. In den Fundamenta botanica, die später zur Philosophia botanica erweitert wurden, schuf er die Prinzipien der Terminologie und die Methoden der Klassifikation, Alles mit logischer

Kraft und Schärfe auf dem Boden einer überreichen Naturbeobachtung gegründet. In den Genera Plantarum sind die essentiellen, d. h. maßgebenden Charaktere der Gattungen mit mustergültiger Klarheit herausgearbeitet, wie er denn in der Knappheit und Prägnanz seiner Diagnose noch heute vielfach als unerreichtes Vorbild dasteht. Man denke z. B. nur an das lapidare: Mineralia crescunt, Vegetabilia crescunt et vivunt, Animalia crescunt, vivunt et sentiunt, mit dem er die drei Naturreiche kurz und für die damalige Zeit treffend zu charakterisieren wußte. In dem Systema naturae gab er zum ersten Mal eine neue Classifikation der drei Naturreiche, wobei vor allem die geniale und konsequente Verwendung der Staubgefäße und Stempel als klassifikatorisches Prinzip bei den Pflanzen die höchste Bewunderung der Zeitgenossen erregte und als das »LINNÉ'sche Sexualsystem« binnen kurzem zu allgemeiner Anerkennung gelangte. In seinem Hauptwerk, den Species plantarum, hat dann LINNÉ im Jahre 1753 zum ersten Mal die binäre Nomenklatur völlig durchgeführt und dadurch bis auf den heutigen Tag eine Verständigung der Naturforscher aller Länder über die Hunderttausende der organischen Gebilde herbeigeführt, wie sie vor ihm als völlig unerreichbar erachtet wurde. Nicht weniger als 7000 Pflanzenarten sind in diesem Werke nach den aufgestellten Regeln benannt und charakterisiert, und im Jahre 1758 wurde in der editio X des Systema naturae diese Nomenklatur auch auf die damals bekannten Tiere ausgedehnt.

Man hat von LINNÉ wohl gesagt, daß er nach seinen Leistungen allenfalls als ein Reformator der Systematik zu gelten habe, daß er aber kein eigentlicher Entdecker sei, daß er im Scholastizismus stecken geblieben und daß alle seine Klassifikationen künstliche seien. Was den ersten Punkt betrifft, so ist es wohl richtig, daß seine Entdeckertätigkeit von der ordnenden und zusammenfassenden überstrahlt wird. Immerhin verdanken wir ihm neben Tausenden neu beschriebener Arten des Tier- und Pflanzenreiches zweifellos eine große Anzahl von Tatsachen auf morphologischem Gebiet, und selbst seine physiologischen

Leistungen erscheinen nicht unbedeutend, wenn wir bedenken, wie er durch die Fülle seiner Beobachtungen der Sexualtheorie zum Siege verhalf, die Pflanzenbastarde entdeckte und als erster auf den Schlaf der Pflanzen hinwies. Ein Scholast im landläufigen Sinn ist LINNÉ gewiß nicht gewesen, wenn er selbstverständlich in mancher Hinsicht sich auch nicht von den altüberkommenen Anschauungen frei machen konnte. Aber seinem ganzen Wesen nach war er ein induktiver, von der reinen Naturbeobachtung ausgehender Forscher, der immer und immer wieder betonte: »Wir müssen uns vom Einzelnen zum Allgemeinen durcharbeiten«. Daß seine Systeme künstliche seien, hat er selbst am wenigsten in Abrede gestellt; aber er war sich darüber klar, daß die Zeit für Höheres noch nicht gekommen, und daß in erster Linie ein schematisches Fachwerk zu schaffen sei, um der gröbsten Verwirrung Herr zu werden. Wo es in diesem Fachwerk irgend anging, hat er versucht, der natürlichen Verwandtschaft gerecht zu werden, wie beispielsweise in seinem Sexual-System die Familien der Cruciferen, Papilionaceen, Compositen etc. deutlich erkennen lassen. Das natürliche System war auch für ihn schon das große zu erstrebende Ziel, aber resigniert fügte er hinzu: »Vollenden kann ich es nicht, und wenn ich auch mein ganzes Leben hiermit beschäftigt wäre«. Selbst sein starres Festhalten an der Unveränderlichkeit der Art, das ihm heute am meisten verdacht wird und das er anfangs in den berühmten Worten zum Ausdruck brachte: Tot sunt species quot al initio creavit infinitum ens (So viele Arten gibt es, als das unendliche Wesen von Anfang an geschaffen hat) erscheint uns in milderem Lichte, wenn wir bedenken, daß er im Beginn seines Reformwerkes durch den Stand der damaligen Wissenschaft geradezu gezwungen wurde, die essentiellen, feststehenden Merkmale der Art in den Vordergrund zu stellen, daß er aber später verschiedentlich den Gedanken zum Ausdruck gebracht hat, es könnten die Arten einer Gattung ganz wohl aus gemeinsamer Wurzel entsprungen sein.

Mag man daher heute auch von dem Ueberschwange der Zeitgenossen absehen, die unvergleichlichen Verdienste, welche

sich LINNÉ als Reformator der Naturgeschichte durch Schaffung einer mustergültigen Terminologie, durch Einführung der binären Nomenklatur, durch die scharfe, klare Charakterisierung der Arten, Gattungen und der höheren Kategorien in seinem das Naturganze umfassenden System erworben, werden heute von Niemandem mehr in Abrede gestellt. Seinem Genie, seiner nie erlahmenden Arbeitskraft, seiner machtvollen, für die Natur begeisterten und alle Welt, vom einfachen Studenten bis zu Fürsten und Königen begeisternden Persönlichkeit ist es zu danken, wenn die Wissenschaft von den Gebilden der lebenden und leblosen Natur von ihm an in ununterbrochenem Aufstieg zu der heutigen imponierenden Größe und Machtstellung sich entwickelt hat. Er war und er bleibt ein Wendepunkt in der Geschichte der Naturforschung; sein Name wird leuchten noch bei den fernsten Geschlechtern »aere perennius«.

Über die Vegetation der Insel Röm.

Von

Justus Schmidt.

Röm, die nördlichste der deutschen nordfriesischen Inseln, umfaßt ohne die vorgelagerten Sande ungefähr 50 Quadratkilometer und die Zahl der Einwohner mag zirka 900 betragen. Zur Zeit der dänischen Herrschaft gehörte nur die Nordhälfte der Insel zum benachbarten Herzogtum Schleswig, während die Südhälfte zum dänischen Jütland gehörte. Durch Austausch im Wiener Frieden wurde die ganze Insel zum Herzogtum Schleswig gelegt. Damals wurde die Grenzlinie gegen Dänemark nahe an der Nordwestecke der Insel vorbeigezogen, und da nun die hier sich ausdehnenden Sandflächen mehr und mehr anwuchsen, so ist die Insel im Laufe der Zeit tatsächlich über die Grenze hinausgewachsen und gehört die Nordwestecke jetzt zum Königreich Dänemark.

In den letzten Jahren ist Röm in weiteren Kreisen des Deutschen Reiches durch Anlegung des Seebades Lakolk bekannt geworden. Dadurch hat der Verkehr zwischen Festland und Insel sich stark gehoben und ist namentlich der Aufenthalt auf der Insel für den Botaniker viel angenehmer geworden. Daher ist die Insel denn auch seit 1898 mehrfach von Botanikern besucht und die Pflanzenwelt derselben eingehend erforscht worden.

Die Gestalt der Insel ist mondsichelförmig; ihre konkave Seite ist dem Festlande zugekehrt. Die Länge beträgt zirka $13^1/_2$ km und die Breite von Ost nach West gerechnet schwankt zwischen $3^1/_2$ bis $4^1/_2$ km. Werden aber die an der Westküste vorgelagerten Sandflächen mit eingerechnet, so steigt die Breite auf 6 bis 7 km. Die größte Breite erreicht die Insel dann im

Nordwesten, wo die vorgelagerten Sandflächen allein eine Breite von 5 km von Ost nach West besitzen.

In Bezug auf Bodenbeschaffenheit und Vegetation lassen sich vier Zonen unterscheiden, die sich von Norden nach Süden durch die ganze Insel erstrecken.

1. **Die Kulturzone**. Diese bildet den östlichen Rand der Insel; der Boden ist überwiegend leichter Sandboden, doch sind an der Küste vielfach Wiesenflächen marschartigen Charakters vorgelagert, namentlich im nördlichen Teile der Insel. Auch ist im Norden der Ackerboden besserer Art, wie schon aus dem Anbau der Gerste hervorgeht, während sonst nur Roggen-, Hafer- und Kartoffelfelder angetroffen werden. Eingesprengt treffen wir einzelne Dünen, kleine Heideflächen und an einer Stelle ein kleines Torfmoor. Die Breite dieser Zone mag im Durchschnitt 1 km betragen, namentlich im Norden der Insel. Nur in dieser Zone treffen wir menschliche Siedelungen. Alle Häuser zeigen bis auf einige Neubauten die dänisch-friesische Bauart; die Wohnhäuser sind mit den Stallgebäuden verbunden, recht niedrig gehalten und mit Stroh gedeckt. Der bei jedem Hause vorhandene Garten ist von einem Wall aus Grassoden von 1 bis 1 1/2 m Höhe umgeben und durch Anpflanzung von Weiden — *Salix alba* — gegen die Westwinde geschützt. Im Süden der Insel, namentlich in der Ortschaft Havneby, hat man die Gärten in natürlichen Dünentälern, die man künstlich vertieft hat, angelegt, sodaß man auf einigen Stufen in den Garten hinabsteigt. Durch diese Anlage erreicht man Schutz gegen die Westwinde, und Gemüse, wie auch Obstbäume, gedeihen hier recht gut.

Durch die ganze Zone führt von Norden nach Süden der einzige Verkehrsweg der Insel — abgesehen von der Pferde-Eisenbahn, die die Insel von Ost nach West durchquert. — Zur Ausbesserung ihrer Verkehrsstraße bedienen sich die Insulaner des Heidekrauts, das in großen Mengen den ganzen Weg bedeckt.

Die ursprüngliche Vegetation dieser Zone ist natürlich durch die Einwirkung des Menschen vielfach verändert. Wir haben hier so ziemlich auf den Äckern dieselbe Unkrautflora wie bei

uns auf sandigen Äckern; verhältnismäßig häufig ist *Ranunculus sardous* CRNTZ. Ferner ist erwähnenswert *Veronica spicata* L., die bei Havneby auf Heidehügeln vorkommt.

2. **Heidezone.** Die Breite derselben nimmt von Süden, hier 2½km breit, nach Norden hin zu — hier zirka 3 km breit. Der Boden besteht überwiegend aus alten Dünen, daher reicher Wechsel zwischen Tal und Höhe. Die Dünen erreichen eine Höhe bis zu 18 m und sind meist von Westen her muldenförmig durch die Stürme ausgehöhlt. An einigen Stellen sind schwache Versuche gemacht, die Dünen mit Knieholzkiefern, Bergkiefern und Fichten zu bepflanzen. Eine ältere Anpflanzung im Norden der Insel zeigt gutes Wachstum. Die Pflanzendecke dieser Zone besteht überwiegend aus *Calluna vulgaris* SALISB., zu der *Vaccinium uliginosum* L. und *Empetrum nigrum*, beide reichlich, sich gesellen.

Auf den alten Dünen entwickelt sich eine reiche Flora; stellenweise sind sie ganz mit dichtem Gestrüpp von *Rosa pimpinellifolia* D. C. und *Salix repens* L. bedeckt; von der letzteren ist besonders die Form *argentea* SM. mit ihren weißfilzigen Blättern auffallend. Außerdem sind erwähnenswert *Silene Otites* SM. häufig, *Koeleria albescens* D. C. var. *cimbrica* ASCH. u. GR. — einziger Standort Deutschlands —, *Phleum arenarium* L., *Anthyllis vulneraria* L. var. *maritima* SCHWGG. (a. A.), *Galium verum* L., *G. silvestre* POLL., *Erigeron acer* L., *Hieracium umbellatum* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Thymus serpyllum* L., *Trifolium arvense* L., *Genista anglica* L., *Jasione montana* L., *Campanula rotundifolia* L., *Cuscuta epithymum* L., *Gnaphalium dioicum* L. *Sedum acre* L., *Viola tricolor* L. und *Carex arenaria* L.

Weniger häufig, zum Teil selten, sind *Dianthus deltoides* L., *Polygala vulgaris* L., *Ulex europaeus* L., *Arnica montana* L., *Senecio silvaticus* L., *Veronica officinalis* L. und *Achyrophorus maculatus* SCOP.

Ganz anders gestaltet sich die Flora in den Niederungen der Heidezone, die schon aus der Ferne durch ihr saftiges Grün auffallen. Häufiger treten u. a. auf: *Aëra setacea* HUDS = *A.*

discolor THUILL., *Scirpus pauciflorus* LIGHTF. *S. multicaulis* SM., *S. setaceus* L., *S. caespitosus* L., *Rhynchospora fusca* R. et S., *Juncus atricapillus* BUCHENAU, *Carex trinervis* DEGL., *C. Goodenoughii* GAY, *Gentiana Pneumonanthe* L., *Erica tetralix* L., *Narthecium ossifragum* HUDS., *Juncus filiformis* L., *J. squarrosus* L., *Agrostis canina* L., *Molinia caerulea* MNCH. in verschiedenen Formen, *Drosera rotundifolia* L., *Parnassia palustris* L., *Comarum palustre* L., *Pedicularis palustris* L. und *P. silvatica*. L.

Weniger häufig sind: *Epipactis palustris* CRTZ., *Malaxis paludosa* SM., *Platanthera bifolia* RCHB., *Orchis latifolia* L., *Alisma ranunculoides* L., *Pirola minor* L., *P. rotundifolia* L., *Vaccinium oxycoccus* L., *Juncus capitatus* WEIG., *J. pygmaeus* THUILL., *Rhynchospora alba* R. et S., *Carex limosa* L., *leporina* L., *canescens* L., *glauca* MURR., *panicea* L., *rostrata* WITH., *stellulata* GOOD. Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen von *Carex trinervis* × *Goodenoughii*, die vor einigen Jahren von P. JUNGE hier entdeckt wurde. Bis jetzt ist es der einzige bekannte Standort dieser Hybride in Deutschland.

3. **Wiesenzone**. Das Gebiet dieser Zone, zu der wir auch die im Osten der Insel vorgelagerten Marschflächen ziehen, wird überwiegend als Weideland benutzt. Es ist daher vielfach von Gräben und Drahtzäunen durchzogen. Die Pflanzendecke setzt sich vorzugsweise aus Gräsern zusammen, unter denen namentlich *Agrostis alba* L., *Festuca thalassica* KTH. und *F. distans* KTH. vorherrschen, doch ist die Grasdecke so stark von *Juncus Gerardi* LOISL. und *J. compressus* JACQ. durchsetzt, daß diese zuweilen den Hauptbestandteil ausmachen. Ist der Boden etwas höher gelegen und nicht allen Überschwemmungen ausgesetzt, so treten *Poa pratensis* L., *P. trivialis* L., *Cynosurus cristatus* L., *Lolium perenne* L., *Bromus mollis* L., *Anthoxanthum odoratum* L. und *Alopecurus geniculatus* L. auf, untermischt mit *Trifolium repens* L., *procumbens* L., *minus* SM., *Alectorolophus major* RCHB. und *A. minor* W. u. GR. Öfters ist die Grasdecke äußerst dürftig oder fehlt gänzlich, und zeigen sich große Strecken dicht bewachsen mit *Aster tripolium* L., *Statice limonium* L., *Artemisia*

maritima L., *Glaux maritima* L., *Triglochin maritima* L., *Plantago maritima* L. und *Obione pedunculata* MOQ. TAND. Eingesprengt treffen wir mehr oder weniger häufig *Lepturus incurvatus* TRIN., *Carex extensa* GOOD., *C. distans* L., *C. glauca* MURR., *Scirpus rufus* SCHRAD., *Plantago coronopus* L., *Cochlearia danica* L., *Triglochin palustris* L,, *Trifolium fragiferum* L., *Sagina maritima* DON., *S. nodosa* FENZL., *Linum catharticum* L., *Erythraea pulchella* FR., *E. litoralis* FR., *Euphrasia Odontites* L. und *Armeria vulgaris* WILLD. In Gräben des Marschlandes kommen reichlich u. a. *Echinopsilon hirsutus* MOQ. TAND., *Salsola Kali* L. und *Sueda maritima* DUM., vor. In den Süßwassergräben finden sich reichlich *Batrachium hederaceum* DUM., *B. paucistamineum (Ranunculus paucistamineus Tausch), Myriophyllum spicatum* L., *M. alterniflorum* D. C., *Helosciadium inundatum* KOCH, *Montia rivularis* GM. u. a. m.

4. **Strandzone.** Diese umfaßt den großen breiten Rand der Westküste, wächst noch fortwährend an, so daß die nordwestliche Ecke tatsächlich über die dänische Grenze hinausgewachsen ist. Nur an einer Stelle, ungefähr in der Mitte der Insel, ist die vorgelagerte Sandfläche durch den in die Weidezone hineinragenden *Porrenpriel* unterbrochen. Die Grenze gegen die Weidezone wird durch einen 4 bis 5 m hohen Wall von Dünen gebildet, der nach der Innenseite ziemlich steil abfällt, dagegen nach der See hin allmählich abflacht. Die Breite dieses Walles ist verschieden, so daß stellenweise Ketten gebildet werden: an einer solchen Stelle liegt das Seebad Lakolk.

Nach der See hin treffen wir hier die reinen **Flugsanddünen,** die keine Spur von Vegetation zeigen. Um sie aber zu befestigen, werden Anpflanzungen des Strandhafers gemacht und so gehen sie allmählich über in die

Strandgräserdünen, die dicht mit *Hordeum arenarium* ASCH. und *Calamagrostis arenaria* RTH. bewachsen sind. Zwischen ihnen treten auf: *Cakile maritima* SCOP., *Atriplex litorale* L., *A. hastatum* L., *A. laciniatum* L., *Honckenya peploides* EHRH., *Lathyrus maritimus* BIGELOW, *Triticum junceum* L., *Tr. repens* L.

und *Triticum junceum* × *repens*. Ist nun die Decke durch diese Pflanzen einigermaßen lückenlos geschlossen und so der Flugsand befestigt worden, so gesellen sich die Pflanzen der Heidezone zu den vorstehend aufgeführten und wir haben die dritte Form der Düne vor uns,

die **Heidedüne,** die den inneren Rand des Dünenwalls bildet. Hier treten *Hordeum* und *Calamagrostis* zurück; an ihre Stelle treten *Ononis spinosa* L., *Carex arenaria* L., *Empetrum*, *Calluna*, nicht viel, *Weingaertneria canescens* BERNH., *Sieglingia decumbens* BERNH., *Jasione*, *Salix repens* L., *Sonchus arvensis* L. *Sagina nodosa* FENZL., *Galium verum* L., *Silene inflata* SM. und *Thymus serpyllum* L. Ganz vereinzelt fanden sich *Tussilago farfara* L. und *Eryngium maritimum* L.

Hinsichtlich der Erforschung der Pflanzenwelt Röms zum Schlusse noch einige Bemerkungen. Von Forschern älterer Zeit dürfte Prof. NOLTE der erste gewesen sein, der Röm besucht hat. Er war im Jahre 1825 zweimal auf Röm und erwähnt verschiedene Pflanzen, die wir in den letzten Jahren leider vergeblich dort gesucht haben. Besondere Verdienste um die Erforschung der Flora Röms erwarb sich der Lehrer BORST aus Medolden, der hier 1869 *Carex incurva* LIGHTF. entdeckte. Leider hat man dieselbe nach 1874 nicht wieder auffinden können. Oberstabsarzt Dr. PRAHL und Prof. Dr. KNUTH haben die Insel mehrfach besucht und zur Erforschung der Flora beigetragen. Namentlich ist dann Röm seit 1898 von JAAP, JUNGE und dem Verfasser mehrfach besucht worden, sodaß man die Flora jetzt als einigermaßen gut durchforscht ansehen darf.

Anhang.

Zum Gedächtnis
Gustav Heinrich Kirchenpauer's.

Von

Prof. Dr. K. Kraepelin.

Ansprache,
gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg
am 5. Februar 1908.

M. H.! Vor wenigen Tagen war ein Jahrhundert verflossen, seit ein Mann das Licht der Welt erblickte, dessen Bedeutung weit über die Mauern unserer Vaterstadt hinausreicht, und dessen Andenken treu zu wahren gerade die naturwissenschaftlichen Kreise Hamburgs mit in erster Linie die Ehrenpflicht haben. Gern komme ich daher der Aufforderung unseres Vorstandes nach, die Erinnerung an unsern langjährigen Ehrenpräsidenten, Herrn Bürgermeister Dr. Kirchenpauer, durch einige Worte heute in Ihnen wachzurufen.

Gestatten Sie mir zunächst, Ihnen eine kurze Skizze seines Lebensganges zu entwerfen.

Gustav Heinrich Kirchenpauer, einer infolge der Reformationswirren aus Böhmen vertriebenen Adelsfamilie entstammend, wurde geboren zu Hamburg am 2. Februar 1808, wo sein Vater Kaufmann war. Anfangs in guten wirtschaftlichen Verhältnissen verlor der letztere teils durch die große Handelskrise von 1799, teils durch die Continentalsperre und die Invasion der Franzosen sein ganzes Vermögen, sodaß er 1810 nach Rußland übersiedelte und die Erziehung seiner Kinder einem Verwandten, dem späteren

österreichischen Generalkonsul JACOB VON KRAUSE in Petersburg, überlassen mußte. Im Hause dieses Onkels verlebte der Knabe eine verhältnismäßig glückliche Kindheit, besuchte von 1823—29 zunächst das Gymnasium, dann die Universität in Dorpat, wo er als flotter Student Senior der Verbindung Livonia war, und ging dann im Frühling 1830 nach Heidelberg, wo er im August 1831 das juristische Doktorexamen mit großer Auszeichnung bestand. Hier in Heidelberg war es, wo er, zum ersten Mal mehr auf sich allein gestellt und angeregt durch die französische Julirevolution, anfing zu begreifen, daß man, wie er in seinem Tagebuche sagt, »nicht für sich allein da ist, sondern daß man auch ein Vaterland hat, daß man Bürger und Mitbürger ist«. Er wurde ein eifriger Zeitungsleser und gewann mehr und mehr Interesse für die großen Fragen der Nationalökonomie, des Handels, des Staatsrechts und der Politik.

Im Frühjahr 1832 siedelte er nach Hamburg über, um sich hier als Rechtsanwalt niederzulassen. Zwar, die Vorbedingungen, Erwerbung des Bürgerrechts und Eintritt in die Bürgergarde, waren bald genug erfüllt; allein die advokatorische Praxis wollte sich nicht einstellen, denn der junge Rechtsanwalt war ein Fremder geworden in seiner Vaterstadt, ohne Protektion und ohne Freunde, und dabei von einer Schüchternheit, daß ihm schon beim ersten, völlig belanglosen Termine, in dem er die Vertretung eines Bekannten übernommen hatte, die Worte in der Kehle stecken blieben. Mit tiefer Verzweiflung schreibt er am Schluß des Jahres in sein Tagebuch, daß er mit seinen Mitteln zu Ende sei und nicht wisse, wie es so weiter gehen könne. Allein schon hatte sein reger Geist das Feld gefunden, auf dem ihm Erfolge erwachsen sollten: Es war die Journalistik. Sein reiches Wissen, seine scharfe Logik, die wunderbare Klarheit und Vornehmheit seines Stils verschafften ihm bald in weiteren Kreisen Beachtung und Anerkennung, als er zunächst die »Neue Zeit«, später, von 1835 an, die Abendzeitung der Börsenhalle redigierte und zahlreiche Essais über Handelsrecht, Nationalökonomie, Städteverfassungen, Staatsschulden, Zollverein und die damals neu auf-

tauchende Eisenbahnfrage veröffentlichte. Auch äußerlich trat diese Anerkennung seiner Mitbürger mehr und mehr in die Erscheinung. Vom Lieutenant der Bürgerwehr avanzierte er 1837 zum Hauptmann, vom Armenpfleger 1839 zum Mitglied des Armenkollegiums, und in der Patriotischen Gesellschaft wurde er sogar zum 1. Vorsitzenden gewählt. So war es nur begreiflich, daß die Kommerzdeputation, d. i. die damalige Handelskammer, bei einer Vakanz des Protokollführeramtes im Jahre 1840 keinen Würdigeren zu finden wußte, als unsern KIRCHENPAUER, der hiermit zugleich auch das Amt eines ersten Bibliothekars der Kommerzbibliothek übernahm. In dieser Stellung, als juristischer Beirat der Handelskammer, war ihm nicht nur Gelegenheit geboten, mehr und mehr mit den maßgebenden Kreisen in engere Beziehungen zu treten, sondern auch, in mancherlei diplomatischen Missionen sein hohes Geschick in der Behandlung schwieriger Fragen des Handels, der Schiffahrt und der Ausgestaltung der Verkehrswege zu beweisen. In Lüneburg, in Hannover, Kopenhagen, Berlin und zuletzt in Dresden bei Tagung der Elbschiffahrts-Kommission wußte er die Interessen Hamburgs und seines Handels auf das glücklichste zu vertreten. Dazwischen fällt die Zeit des Hamburger Brandes, wo er tagelang die neue Börse mit Erfolg gegen das rasende Element verteidigte und dann später energisch die Partei derjenigen vertrat, welche vor dem Wiederaufbau der niedergebrannten Stadtteile die Aufstellung eines wohldurchdachten einheitlichen Bebauungsplanes forderten und durchzusetzen wußten.

Noch war er bei den wichtigen Verhandlungen der Elbschiffahrts-Kommission in Dresden tätig, als er im Dezember 1843 zum Senator erwählt wurde, nachdem er sich kurz zuvor mit einer Nichte seines Onkels verlobt hatte, die er bald auch als Gattin heimführte. — Die ersten Jahre seiner neuen Amtstätigkeit brachten dem jungen Senator, wie das so üblich, eine Fülle von Arbeit auf Gebieten, die seinen Schaffensdrang wenig befriedigten. Bald aber traten die Verfassungskämpfe im Innern unseres Staatswesens in den Vordergrund; der Schleswig-Hol-

steinische Krieg, der Ruf nach einer Deutschen Flotte, der Ausbruch der Pariser Revolution im Jahre 1848, das Alles brachte die Gemüter in mächtige Bewegung und gab auch dem Senator KIRCHENPAUER immer neue Gelegenheit zu vielseitiger Betätigung. Im Frühjahr 1848 ging er als Delegierter des Senates nach Frankfurt, um an den Beratungen des volkswirtschaftlichen Ausschusses der Nationalversammlung teil zu nehmen. Bald wurde er auch Hamburgischer Gesandter bei der »provisorischen Zentralgewalt«, dem Reichsverweser Erzherzog Johann, und durchlebte in dieser Stellung alle Phasen des deutschen Einheits- und Freiheitstraums bis zu dessen Zusammenbruch. Über die Stimmung, die ihn damals beherrschte, gibt wohl am besten ein kleines Gedicht Aufschluß, das er seiner Gattin aus Frankfurt übersandte, und in dem zugleich auch seine innige Liebe zur Natur zum Ausdruck kommt. Ich gestatte mir, es hier einzufügen:

Hab' das deutsche Land durchzogen
Von der Elbe bis zum Main,
Sah des Zeitstroms wilde Wogen
Stürzen über uns herein,
Bis des Friedens Tempel sanken;
Sah die Staaten alle kranken,
Völker bluten, Throne wanken,
Parlamente hitzig zanken;
Menschen von Verleumdung, Neid
Und Parteienwut getrieben —
War zu schau'n ein Herzeleid!
Wäre gern zu Haus geblieben.

Hab' das deutsche Land durchzogen
Von der Elbe bis zum Main,
Sah des holden Neckars Wogen
Sah den mächtig stolzen Rhein,
Eng gewund'ne, schaurig wilde
Täler, schroffe Felsgebilde,
Üppig sprießende Gefilde
Und der Blumen bunt're Gilde,
Die bis zu des Gletschers Eise
Das Geleit gibt auf der Reise —
War 'ne Freud' für Herz und Sinn,
Ginge gerne wieder hin.

Soll ich dir in's Stammbuch schreiben
Was ich lernte auf der Tour?
Häßlich ist der Menschen Treiben!
Ewig schön ist die Natur!

Im Sommer 1844 kehrte KIRCHENPAUER nach Hamburg zurück, wo er alsbald mit PETERSEN zum hervorragendsten Mitgliede der berühmten »Neunerkommission« wurde, welche die so lange geplante Verfassungsreform endlich zur Durchführung bringen sollte. Allein inzwischen war dem stürmischen Freiheits-

ringen des Jahres 1848 in ganz Deutschland die rücksichtsloseste Reaktion gefolgt: Der Bundestag und später die beiden Großmächte Oesterreich und Preußen für sich erhoben Einspruch gegen irgend welche grundlegenden Neuerungen in Hamburg. KIRCHENPAUER selbst aber wurde aufs neue nach Frankfurt entsandt, diesmal als hanseatischer Gesandter beim Bundestag, in welcher Stellung er bis zum Jahre 1858 verblieb. Indes die hohe Politik war ihm in dem gewaltigen Intriguenspiel der deutschen Bundesstaaten in den 50er Jahren gründlich verleidet worden. Er sehnte sich nach Ruhe und einfacheren Verhältnissen, so daß ihm auf seinen dringenden Wunsch im Jahre 1858 die Stellung eines Amtmanns in Ritzebüttel übertragen wurde. Wie glücklich er über diese Ernennung war, beweisen einige stimmungsvolle Gedichte aus jener Zeit, von denen ich wenigstens eines hier ebenfalls einflechten möchte, das den Gegensatz zwischen Hamburg und Ritzebüttel in reizender Antithese schildert:

Hier des blauen Sees Spiegel,
Von Palästen rings umstellt,
Wo der West des Schwanes Flügel
Und des Lustboots Segel schwellt.

Dort die dunklen Meereswellen
Brandend an den öden Strand,
Wo vom Sturm die Segel schwellen
Und die Möwe sucht den Strand.

Hier der tausend Lampen Strahlen,
Die sich baden in der Flut,
Wenn vom Ufer Lieder schallen,
Und der Rud'rer lauschend ruht.

Dort nur nebelbleiche Sterne,
Wenn das Auge suchend schweift.
Und der Sturmwind aus der Ferne
Nächtlich durch die Brandung pfeift.

Hier, die Gärten stolzer Villen
Streuen Balsamdüfte aus, —
Prächt'ge Orchideen füllen
Florens glasbedecktes Haus.

Dort des Deiches arme Hütte,
Wo im Wind die Weide schwankt,
Und das Haus der Amphitrite
Nur der Algen Schwarm umrankt.

Hier des Weltverkehrs Gewimmel,
Hier der Freunde heitrer Kranz
Und ein lustiges Getümmel
Bei des Festes Mahl und Tanz.

Einsam dort! — Doch geh ich gerne,
Und das Leben ist nicht leer,
Wenn der Blick schweift in die Ferne
Auf das schrankenlose Meer! —

In Ritzebüttel kam seine Neigung zu naturwissenschaftlichen Studien, die er schon in Frankfurt durch eifriges Botanisieren dokumentiert hatte, zu voller Entfaltung. Namentlich die Algen des Meeres, wie die niederen Tiergruppen der Hydroiden und Bryozoen waren es, deren Studium er sich mit jugendlichem Eifer und überraschendem Erfolge widmete. Schon eine seiner ersten, das große Problem des Uebergangs der Meeresfauna in die Süßwasserfauna behandelnden Arbeiten über die Seetonnen der Elbmündung machte es in ganz Deutschland und weit über dessen Grenzen hinaus bekannt, daß in dem alten Schlosse zu Ritzebüttel gerade so, wie anderthalb Jahrhunderte zuvor, wieder ein Hamburgischer Senator residiere, der von tiefinnerster Liebe zur Natur und ihren Wunderwerken beseelt sei.

1864 kehrte KIRCHENPAUER in Folge der inzwischen eingetretenen Reform der Verfassung nach Hamburg zurück, wo er alsbald die Verwaltung der Senatsabteilung für Handel und Schiffahrt übernahm. Von 1867 ab war er daneben auch Bevollmächtigter Hamburgs beim Bundesrat und seit 1868 in regelmäßigem Turnus präsidierender Bürgermeister. Welche würdige und hervorragende Rolle er in der Ausübung dieser hohen Ämter gespielt hat, ist oft genug von berufenster Seite geschildert worden. Als aber dann später die deutsche Zollpolitik sich mehr und mehr vom Freihandel abwandte, und die Einverleibung

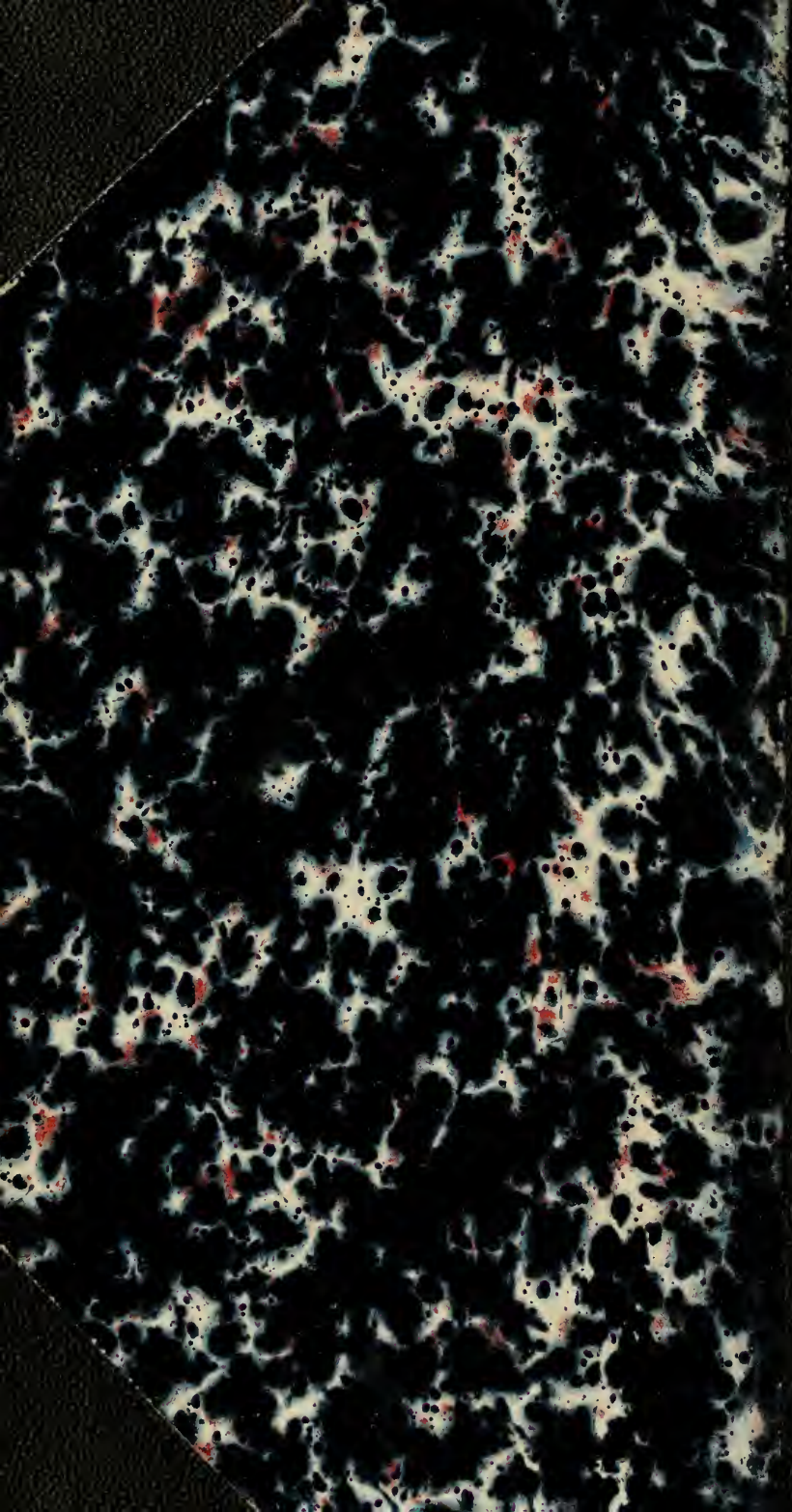
Hamburgs in das deutsche Zollgebiet unvermeidlich erschien, da trat der 72jährige Mann, der stets die Fahne des Freihandels hochgehalten, im Jahre 1880 ohne Zaudern von seinem bisherigen Wirkungskreise zurück, um nun, am Abende seines Lebens als Präses der Oberschulbehörde sich ganz der Pflege der Wissenschaft und der Ausgestaltung des höheren Schulwesens in unserer Vaterstadt zu widmen. — Am 4. März 1887 machte ein Herzschlag, der ihn am Schreibtisch beim Studium eines Senatsprotokolls überraschte, dem arbeits- und erfolgreichen Leben des allverehrten Mannes ein Ende.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, die Verdienste, welche sich der Verewigte auf dem Gebiete der hohen Politik, des Verfassungswesens und Staatsrechts, der Nationalökonomie, des Handels und des Verkehrswesens um Hamburg, ja um ganz Deutschland erworben hat, hier eingehender vor Ihnen zu erörtern. Nur darauf möchte ich als auf das Ergebnis meiner kurzen Lebensskizze Ihr Augenmerk richten, daß es ihm vergönnt war, nicht nur die wichtigen Epochen des sich entwickelnden Verkehrs und der Eisenbahnen, der Ausgestaltung Hamburgs zu einer modernen Großstadt, der grundstürzenden Kämpfe im innerpolitischen Leben der deutschen Nation bis zur Aufrichtung des geeinigten deutschen Kaiserreichs als Zeitgenosse mit zu durchleben, sondern auch überall an hervorragender Stelle mit dem ganzen Können, der ganzen Kraft seiner Persönlichkeit in ihnen tätig mitzuwirken. Ist es doch zweifellos, daß beispielsweise die in einer berühmt gewordenen Denkschrift niedergelegten Ansichten KIRCHENPAUER's über Differential-Zollsysteme lange Zeit auch für die englischen Politiker maßgebend gewesen sind.

Unserm Verein liegt es näher, der Verdienste KIRCHENPAUERS auf naturwissenschaftlichem Gebiete zu gedenken. Was zunächst die Zahl seiner zoologischen Abhandlungen betrifft, die ich hier vorlege, so ist sie nicht gerade sehr groß, da er grundsätzlich nur die Sonntage, allenfalls auch gelegentlich den späten Abend nach 10 Uhr seinen Studien widmete. Aber diese von echt wissenschaftlichem Geiste zeugenden Arbeiten genügten voll-

kommen, um ihn mit den damals bedeutendsten Männern der biologischen Wissenschaften in engere Beziehung zu bringen und ihm den wohlverdienten Ruf unseres besten Kenners der marinen Moostiere und Hydroiden einzutragen. Aus allen Gegenden der Welt traf fort und fort reiches Material in seinem bescheidenen Studierzimmer ein, und geradezu vorbildlich war die Sorgfalt, mit der er die wissenschaftliche Bearbeitung der ihm anvertrauten Expeditions-Ausbeuten erledigte. Dabei waren die wissenschaftlichen Hilfsmittel, über die er verfügte, die denkbar einfachsten. Ein höchst mittelmäßiges Mikroskop, ein paar Pinzetten, Nadeln, Objektträger und Deckgläschen, das war so ziemlich das gesamte Rüstzeug, mit dem er am frühen Sonntag Morgen an die Arbeit ging, um sie mit nur geringen Pausen bis in den späten Abend hinein fortzusetzen. Wandte er als Autodidakt auch in erster Linie den Fragen der Systematik sein Interesse zu, so strebte er doch überall nach Auffindung höherer Gesichtspunkte, und rührend war es, den Feuereifer zu beobachten, mit dem der 75jährige Mann die ihm erst damals zugänglichen anatomischen und embryologischen Arbeiten der neueren Bryozoenliteratur studierte und sich zu eigen machte. Auch auf dem Gebiete der Algenkunde besaß er umfassende Kenntnisse. — Von kaum hoch genug zu schätzender Bedeutung war sodann sein Einfluß auf das wissenschaftliche Leben in Hamburg. Der Verein für Hamburgische Geschichte, die geographische Gesellschaft, der Naturwissenschaftliche Verein, sie alle nennen ihn mit Stolz den ihren, der unermüdlich mit Rat und Tat ihre Ziele zu fördern strebte; die deutsche Seewarte, das botanische Museum, der Neubau des naturhistorischen Museums verdanken in erster Linie seinem weitreichenden Einfluß ihre Entstehung. Der Naturforscherversammlung des Jahres 1876 verlieh er als 1. Vorsitzender erhöhten Glanz, und auch bei so manchen anderen Tagungen wissenschaftlicher Körperschaften in unserer Stadt konnten Hamburgs Bürger stolz sein auf die ebenso vornehme wie verständnisvolle Geschäftsführung ihres geliebten Bürgermeisters. — Trotz aller Anerkennungen und Ehrungen, die sich im Laufe der

Zeit auf seinem Haupte vereinigten, und die aufzuzählen hier zu weit führen dürfte, war und blieb KIRCHENPAUER, als Charakter von seltener Lauterkeit und Festigkeit, bis an sein Lebensende der schlichte, im innersten Wesen bescheidene Mann, der sich bei aller Zurückhaltung und persönlichen Würde ein warmes Herz auch für die nicht zu seiner Gesellschaftssphäre gehörigen Kreise bewahrt hat. Das kam mir — und ich bitte, hier auch eine persönliche Note anschlagen zu dürfen — wieder so recht zum Bewußtsein, als ich dieser Tage wehmütigen Gedenkens die etwa 50 Briefe durchmusterte, die ich von seiner Hand noch besitze. Nicht nur die staunenswerte Gründlichkeit, mit welcher der alte Herr die wissenschaftlichen Fragen, die wir des Sonntags morgens bei gemeinsamer Arbeit erörtert hatten, darin behandelte, trat mir hier aufs neue entgegen, sondern auch die immer gleiche Liebenswürdigkeit, ja Herzlichkeit, mit der er den um 40 Jahre jüngeren Gymnasiallehrer als gesellschaftlich Gleichgestellten behandelte.

Als der Grundstein zur deutschen Seewarte gelegt wurde, da lauteten die Begleitworte KIRCHENPAUER's zu seinen 3 Hammerschlägen: »Zu Ehren des Reichs, zur Förderung der Wissenschaft, zum Nutzen der Schiffahrt.« Mit vollem Recht hebt der Biograph KIRCHENPAUER's, Herr Senator v. MELLE, hervor, daß man diese 3 Worte zugleich auch als die Lebensdevise des Verewigten hinstellen könne. Seine gesamte, von tiefem sittlichem Ernst und nie erlahmendem Pflichtgefühl getragene Lebensarbeit war dem Dienste des großen, deutschen Vaterlandes nicht minder geweiht wie dem seiner Vaterstadt, deren Wohl und Wehe ihm auf das innigste mit den großen Fragen des Handels und der Schiffahrt verknüpft schien. Daneben aber stand die tief wurzelnde Liebe zur Natur, das klare, auf eigener Forschung beruhende Verständnis der Wissenschaft und ihrer Bedeutung für das gesamte Kulturleben. Nur selten werden solche Männer geboren. — Ehre seinem Andenken! —

3 2044 106 305 246